X.I. VENETXKI

KỂ CHUYỆN VỀ KIM LOẠI

KỂ CHUYỆN VỀ KIM LOẠI



С. И. Венецкий

РАССКАЗЫ О МЕТАЛЛАХ

Москва «Металлургия»

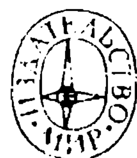
X.I. VENETXKI

KỂ CHUYỆN VỀ KIM LOẠI

Người dịch: Lê Mạnh Chiến



Nhà xuất bản Khoa học
và Kỹ thuật
Hà Nội



Nhà xuất bản Mir
Maxcơva

На вьетнамском языке

ISBN 5-03-000390-8

CÙNG BẠN ĐỌC

Kể từ ngày thời đại đồ đá chuyển giao lại quyền hành của mình sang cho thời đại đồ đồng, các kim loại đã phục vụ con người một cách trung thành, giúp con người xây dựng và sáng tạo, khắc phục thiên tai, khám phá các bí mật của thiên nhiên, chế tác ra những cơ cấu và máy móc tuyệt diệu.

Gheor Agricôla (Georg Agricola) — nhà tư tưởng người Đức ở thế kỷ XVI, tác giả của nhiều công trình về luyện kim, đã từng nhấn mạnh đến vai trò to lớn của kim loại trong cuộc sống của chúng ta. Trong tác phẩm «Về ngành mỏ và luyện kim», ông đã viết: «Con người sẽ không thể làm được gì nếu không có kim loại..., nếu không có kim loại thì hẳn con người đã phải kéo lê kiếp sống thảm hại và ghê tởm nhất giữa bầy dã thú. Hẳn là người ta đã phải quay về với những hạt dẻ và những quả táo quả lê mọc dại trong rừng, phải ăn cỏ và rễ cây, phải dùng móng tay đào bới cho mình những cái hang để lấy chỗ ban đêm chui vào nằm, còn ban ngày thì lang thang hết chỗ này chỗ nọ trong các chốn rừng rậm và đồng hoang chẳng khác gì những con dã thú. Bởi vì lối sống như thế hoàn toàn không xứng đáng với trí tuệ con người — món quà quý nhất mà thiên nhiên ban cho, nên lẽ nào lại có người ngu ngốc và gàn dở đến nỗi không đồng ý rằng kim loại thật cần thiết cho việc ăn mặc và nói chung là cần để duy trì sự sống của con người?»

Nhà bác học vĩ đại M. V. Lơmanôxop cũng đánh giá rất cao ý nghĩa của kim loại đối với sự phát triển của xã hội loài người. Trong cuốn «Mấy lời bàn về lợi ích của hóa học», ông đã viết: «Kim loại tạo nên vẻ đẹp và sự bền vững cho các đồ dùng quan trọng và cần thiết trong xã hội... Kim loại bảo vệ chúng ta trước sự tấn công của kẻ thù, các con tàu nhờ có kim loại mà trở nên cứng vững và được chằng buộc bởi sức mạnh của kim loại để lướt trên sóng biển giữa những trận cuồng phong dữ dội. Kim loại làm cho đất đai trở nên phì nhiêu; kim loại giúp chúng ta trong việc săn bắt các loài động vật trên cạn và dưới nước để nuôi sống chúng ta... Nói tóm lại, không một lĩnh vực nghệ thuật nào, không một nghề thủ công đơn giản nào lại có thể tránh được việc sử dụng kim loại».

Thế giới kim loại thật là hấp dẫn và vô cùng phong phú. Trong số các kim loại có những thứ vốn là người bạn đã lâu của con người: đồng, sắt, vàng, bạc, chì, thiếc, thủy ngân. Tình bạn này đã có từ hàng ngàn năm nay. Song cũng có những kim loại mà con người chỉ mới quen biết trong vòng mấy chục năm gần đây.

Tính chất của các kim loại thật là kỳ lạ và đa dạng. Chẳng hạn, thủy ngân không bị đông cứng ngay cả ở ba mươi độ âm, còn vonfram thì không hề sợ những cuộc vây hãm nóng bỏng nhất của ngọn lửa. Bạc và đồng dẫn điện rất thoải mái, còn titan thì chẳng thích thú gì cái việc ấy. Liti nhẹ bằng một nửa nước và dù muốn đến đâu cũng không thể nhấn chìm, còn osimi — nhà vô địch của các kim loại nặng, thì chìm nghỉm như một tảng đá, bởi vì mật độ của nó lớn hơn của nước trên hai mươi lần. Hành tinh của chúng ta rất giàu nhôm, còn franxi thì hiếm đến nỗi hàm lượng của nó trong vỏ trái đất chỉ được tính bằng gam.

Thật khó hình dung nổi điều gì sẽ xảy ra trong thế giới xung quanh chúng ta nếu như các kim loại bỗng nhiên biến mất hết. Nếu không có sắt thì chúng ta đã chẳng có ô tô và tàu hỏa, không có cầu và đường ray bằng thép, không có những cỗ máy công cụ và những kết cấu bêtông cốt thép; nếu không có nhôm thì ngày nay không thể nói đến ngành hàng không và ngành xây dựng; đồng mà mất đi thì chủng loại sản phẩm kỹ thuật điện sẽ giảm sút ghê gớm; nếu không có vonfram thì hàng tỉ bóng đèn điện sẽ tắt ngấm; nếu không có crom và niken thì thép không gỉ sẽ bị bao phủ bởi một lớp gỉ dày cộm.

Tôi nghĩ rằng, sẽ chẳng cần phải vẽ tiếp bức tranh buồn thảm này nữa: chính là vì hầu hết mọi kim loại đều có những «công lao cá nhân» của mình đối với kỹ thuậ hiện đại. May mắn thay, chúng ta không bị tất cả những sự mất mát đó đe dọa. Hơn thế nữa, còn có thể khẳng định một cách chắc chắn rằng, quy mô sản xuất và tiêu dùng hầu như tất cả mọi kim loại công nghiệp sẽ ngày càng được mở rộng, các nhà bác học sẽ tạo ra rất nhiều vật liệu kim loại mới, rồi cả những kim loại và hợp kim «cũ» cũng sẽ bộc lộ thêm những khả năng mới đầy bất ngờ của chúng. Chẳng hạn, ai mà biết được trong những năm sắp tới, các thứ «thủy tinh» kim loại đa dạng — các kim loại đông đặc ở trạng thái vô định hình, sẽ cho chúng ta thấy những tính chất gì? Hợp kim thần diệu nitinon và hàng loạt những hợp kim tương tự khác đã thể hiện năng lực có một không hai là «nhớ» được hình dạng ban đầu của mình. Triển vọng của các vật liệu phối trí mà thành phần quan trọng của chúng là kim loại, hợp kim và các hợp chất hóa học của kim loại thật là to lớn. Tóm lại, không còn nghi ngờ gì nữa, trong tương lai lâu dài, kim loại vẫn giữ được vị trí hàng đầu của mình và sẽ là cơ sở của nền văn hóa vật chất của chúng ta.

Cuốn sách mà tôi có vinh dự được giới thiệu cùng bạn đọc ở đây sẽ kể về số phận của các kim loại quan trọng nhất. Tôi tin chắc rằng, nó sẽ gây nên sự hứng thú không những ở các bạn thanh thiếu niên đang muốn mở ra cho mình một thế giới khoa học, mà còn ở tất cả những ai tuy đã rời ghế nhà trường phổ thông hay đại học từ lâu, song vẫn không mất đi tính ham hiểu biết vốn có của tuổi trẻ và muốn tận dụng mọi cơ hội để mở rộng tầm mắt của mình.

Viện sĩ **A. F. Bêlop**

NHẸ NHẤT TRONG SỐ CÁC KIM LOẠI NHẸ



Ở buổi sung sức. — Cuộc du lãm về thế kỷ trước. — Nước chữa bệnh ở suối Cacxbat. — Cái gì nhẹ hơn? — Bể vazơlin. — Phi công mặc áo gilê. — Thuốc chữa bệnh thống phong. — Túng thì phải tính. — Không chìm trong nước. — Không sợ giá rét, cũng không sợ bỏng. — Đi sâu xuống Nam cực. — Chất bôi trơn vĩnh cửu. — Ăn thủy tinh có ngon không? — Ngọn lửa xanh. — Chiếc vĩ cầm số một. — Kết quả của cuộc bắn phá. — Liti «nuốt» nơtron. — Hai chục nhà máy thủy điện Đniep. — Ông già dầu hóa tốt bụng. — Liti chống chọi với... liti. — «Keo hạt nhân». — Tinh thể từ bang Nam Đacôta. — «Vừng ơi, hãy mở ra». — Món thịt rán đáng ngờ.

Năm 1967, liti – nguyên tố đứng đầu tiên trong số các kim loại trong Hệ thống tuần hoàn của Đ. I. Menđelêep đã kỷ niệm 150 năm ngày nó được tìm ra. Lễ kỷ niệm này diễn ra lúc liti đang ở buổi sung sức: hoạt động của nó trong kỹ thuật hiện đại thật là thú vị và nhiều mặt. Thế mà các nhà chuyên môn vẫn cho rằng, liti hoàn toàn chưa bộc lộ hết mọi khả năng của mình và họ tiên đoán cho nó một tiền đồ rộng lớn. Nhưng, mời bạn, chúng ta hãy thực hiện một cuộc du lãm vào thế kỷ vừa qua, hãy ngó vào phòng thí nghiệm tĩnh mịch của nhà hóa học Thụy Điển tên là Iohan Apgut Acfvetxơn (Johann August Arfvedson). Đây: nước Thụy Điển năm 1817.

...Đó là ngày mà nhà bác học tiến hành phân tích khoáng vật petalit tìm được ở mỏ Uto gần Xtôckhôn. Ông đã kiểm tra đi kiểm tra lại những kết quả phân tích, nhưng cứ mỗi lần như vậy, ông đều chỉ nhận được tổng số các thành phần là 96%. Vậy thì mất vào đâu 4%? Sẽ ra sao nếu như...? Phải rồi, không còn nghi ngờ gì nữa: khoáng vật này có chứa một nguyên tố mới mà từ trước đến nay chưa ai biết. Acfvetxơn làm hết thí nghiệm này đến thí nghiệm khác và cuối cùng đã đạt được mục đích: một kim loại kiềm mới đã được phát hiện. Bởi vì, khác với những «người họ hàng» gần gũi của mình – kali và natri mà lần đầu tiên được tìm thấy trong các sản phẩm hữu cơ, nguyên tố mới này được phát hiện trong một khoáng vật, nên nhà bác học đã quyết định gọi nó là liti (theo tiếng Hy Lạp, «liteos» nghĩa là đá).

Ít lâu sau, Acfvetxơn lại tìm thấy nguyên tố này trong các khoáng vật khác, còn nhà hóa học Thụy Điển nổi tiếng Becxêliut (Berzelius) thì lại phát hiện ra nó trong nước khoáng ở Cacxbat và ở Marienbat. Nhân đây cũng nói thêm rằng, ngày nay, các nguồn nước suối chữa bệnh ở Visi (nước Pháp) sở dĩ nổi tiếng khắp nơi về những tính chất chữa bệnh rất tốt chính là vì trong đó có các muối liti.

Năm 1818, nhà bác học người Anh là Đêvi (Humphry Davy) lần đầu tiên đã tách được những hạt liti tinh khiết bằng cách điện phân hidroxit của nó, rồi đến năm 1855, một cách độc lập với nhau, nhà hóa học Bunzen (Robert Bunsen) người Đức và nhà vật lý học Matixơn (Matissen) người Anh đã điều chế được liti nguyên chất bằng cách điện phân liti clorua nóng chảy. Đó là một kim loại mềm, trắng



như bạc, nhẹ hơn nước gần hai lần. Về mặt này thì liti không gặp một đối thủ nào trong số các kim loại: nhôm nặng hơn nó 5 lần, sắt 15 lần, chì 20 lần, còn osimi 40 lần!

Ngay ở nhiệt độ trong phòng, liti cũng phản ứng mãnh liệt với oxi và nitơ của không khí. Bạn hãy thử để một mẩu liti trong bình thủy tinh có nút mài nhám. Mẩu kim loại này sẽ hút hết tất cả không khí có trong bình: trong bình xuất hiện chân không và áp suất khí quyển sẽ «ấn» vào nút mạnh đến nỗi các bạn khó mà kéo nó ra được. Vì vậy, bảo quản liti là một việc khá phức tạp. Nếu như natri chẳng hạn. có thể bảo quản dễ dàng trong dầu hỏa hoặc xăng, thì đối với liti, không thể dùng cách ấy được, vì nó sẽ nổi lên và bốc cháy ngay tức khắc. Để bảo quản các thỏi liti, người ta thường dìm chúng vào trong bể chứa vazơlin hoặc parafin, những chất này bao quanh kim loại và không cho nó bộc lộ tính «háu» phản ứng của mình.

Liti còn kết hợp mạnh mẽ hơn với hiđro. Chỉ một lượng nhỏ kim loại này cũng có thể liên kết với một thể tích hiđro rất lớn: trong 1 kilôgam liti hiđrua có 2800 lít khí hiđro! Trong những năm Chiến tranh thế giới thứ hai, các phi công Mỹ đã dùng những viên liti hiđrua làm nguồn hiđro mang theo bên mình. Họ sử dụng chúng khi gặp nạn ngoài biển: dưới tác dụng của nước, các viên này phân rã ngay lập tức, bơm đầy khí hiđro vào các phương tiện cấp cứu như thuyền cao su, áo phao, bóng-anten tín hiệu.

Các hợp chất của liti có khả năng hút ẩm cực mạnh, điều đó khiến cho chúng được sử dụng rộng rãi để làm sạch không khí trong tàu ngầm, trong các bình thở trên máy bay, trong các hệ thống điều hòa không khí.

Bước vào thế kỷ XX, liti mới bắt đầu được sử dụng trong công nghiệp. Còn trong gần một trăm năm trước đó thì chủ yếu người ta dùng nó trong y học để làm thuốc chữa bệnh thống phong.

Trong thời gian Chiến tranh thế giới lần thứ nhất, nước Đức rất cần thiếc để sử dụng trong công nghiệp. Do nước này không có quặng thiếc nên các nhà bác học phải cấp tốc tìm kim loại khác để thay thế. Nhờ có liti nên vấn đề này đã được giải quyết một cách tốt đẹp: hợp kim của chì với liti là một vật liệu chống ma sát tuyệt vời. Từ đó trở đi, các hợp kim liti luôn gắn liền với các ngành kỹ thuật. Đã có những hợp kim của liti với nhôm, với berili, với đồng, kẽm, bạc và với nhiều nguyên tố khác. Những triển vọng hết sức to lớn đang rộng mở cho các hợp kim của liti với magie — một kim loại nhẹ khác có những tính chất kết cấu rất tốt: nếu lượng liti chiếm ưu thế thì hợp kim đó sẽ nhẹ hơn nước. Nhưng rủi thay, các hợp kim có thành phần như vậy lại không bền vững, rất dễ bị oxi hóa trong không khí. Từ lâu, các nhà bác học đã ao ước tạo nên một sự phối trí và một công nghệ bảo đảm được tính bền lâu cho các hợp kim liti-magie. Các nhà khoa học ở Viện luyện kim mang tên A. A. Baicôp thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã giải quyết được bài toán đó: bằng lò nồi chân không nung bằng điện trong môi trường khí trơ agon, họ đã điều chế được hợp kim của liti với magie không bị mờ xám trong không khí và nhẹ hơn nước.

Nhiều tính chất quý báu của liti như khả năng phản ứng cao, nhiệt độ nóng chảy thấp (chỉ 180,5° C), mật độ các hợp chất hóa học của nó nhỏ, đã khiến cho nguyên tố này được tham gia vào nhiều quá trình công nghệ trong luyện kim đen và luyện kim màu. Chẳng hạn, nó đảm nhận vai trò chất khử khí và khử oxi một cách xuất sắc — nó xua đuổi các chất khí như nitơ, oxi ra khỏi các kim loại đang nóng chảy. Nhờ có liti mà cấu trúc của một số hợp kim trở nên mịn hạt, do đó mà những tính chất cơ học của chúng trở nên tốt hơn. Trong sản xuất nhôm, liti thực hiện rất tốt vai trò chất thúc đẩy quá trình. Pha thêm các hợp chất của liti vào chất điện phân sẽ nâng cao được năng suất của bể điện phân nhôm; khi đó,

nhiệt độ cần thiết của bể sẽ giảm xuống và tốn phí điện năng sẽ giảm rõ rệt.

Trước kia, chất điện phân của cac ăcqui kiềm chỉ gồm các dung dịch xút ăn da (NaOH). Nhưng nếu pha thêm vào chất điện phân này vài gam liti hidroxit (LiOH) thì tuổi thọ của ăcqui sẽ tăng lên ba lần. Ngoài ra, khoảng nhiệt độ làm việc của ăcqui cũng được mở rộng thêm: nó không phóng điện ngay cả khi nhiệt độ lên đến 40°C và ở hai chục độ âm vẫn không bị đông đặc. Chất điện phân không có liti thì không thể chịu đựng được những thử thách như vậy. Nhật Bản đã chế tạo được loại ăcqui tí hon độc đáo dùng cho các đồng hồ điện tử đeo tay: bề dày của ăcqui chỉ bằng 34 micron, nghĩa là mảnh hơn sợi tóc, trong đó, cực dương là một màng liti cực mỏng, còn cực âm thì làm bằng titan đisunfit. Thiết bị điện tinh vi này chịu đựng được 2000 chu kỳ nạp và phóng điện, mỗi lần nạp điện cho phép đồng hồ làm việc 200 — 300 giờ. Các công trình sư của những hãng chế tạo ô tô cũng đặt nhiều hi vọng không nhỏ vào liti. Chẳng hạn, ở Mỹ người ta đã chế tạo pin bằng liti dùng cho ô tô chạy bằng điện năng; loại xe này có thể đạt đến tốc độ 100 km/h và có thể chạy hàng trăm kilômet mà không cần phải thay pin.

Một số hợp chất hữu cơ của liti (stearat, panminat v. v...) vẫn giữ nguyên được những tính chất vật lý của mình trong khoảng nhiệt độ rộng. Điều đó cho phép sử dụng chúng làm nền cho các vật liệu bôi trơn trong kỹ thuật quân sự. Chất bôi trơn có chứa liti giúp cho các xe chạy trên mọi địa hình đang làm việc ở Nam cực thực hiện được các hành trình vào sâu trong lục địa này, nơi mà nhiệt độ băng giá có khi thấp đến —80°C. Chất bôi trơn chứa liti là trợ thủ đắc lực cho những người đua ô tô. Những người chủ của loại xe ô tô «Jiguli» tin chắc ở điều đó nên không phải ngẫu nhiên mà họ gọi nó là chất bôi trơn «vĩnh cửu»: Khi mới bắt đầu sử dụng, chỉ cần dùng nó để bôi trơn một lần cho các chi tiết hay cọ xát của ôtô, thế là nhiều năm sau



không cần phải lặp lại công việc ấy nữa.

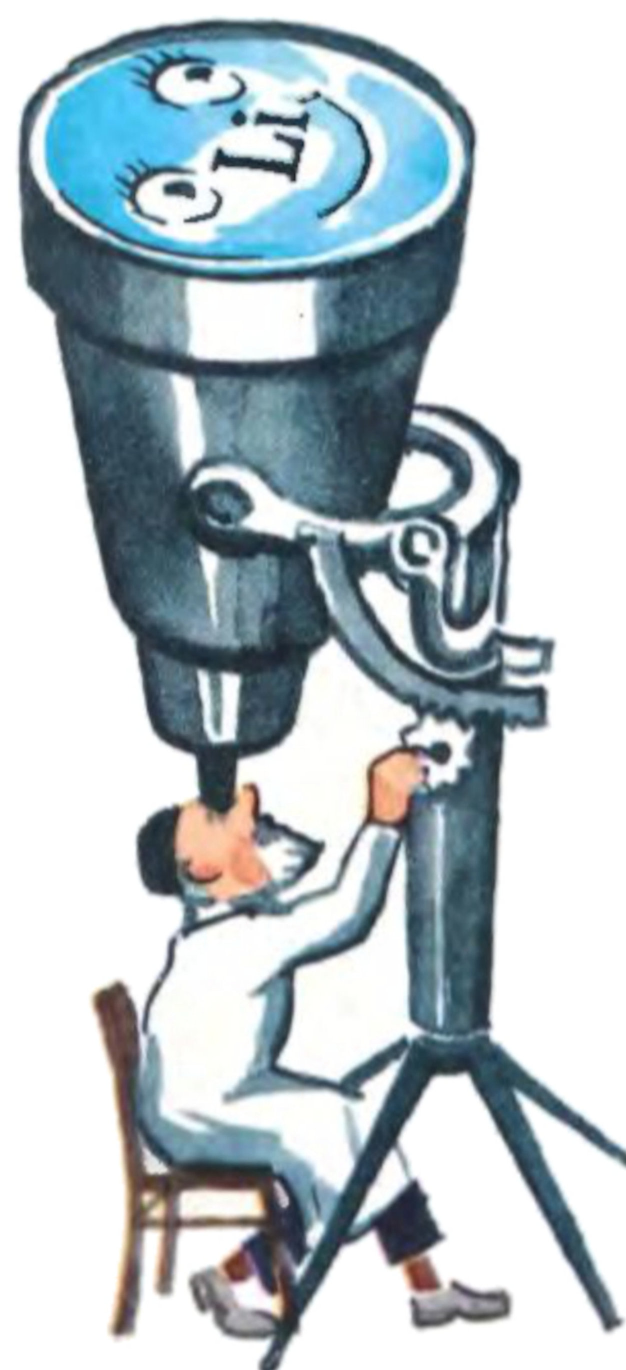
Trong chúng ta chắc ai cũng đã nghe nói đến các phép lạ mà những người iôga Ấn Độ thường làm. Trước mặt đám công chúng đầy kinh ngạc, họ nhai chiếc cốc thủy tinh thành những mảnh nhỏ chẳng khác gì ăn chiếc bánh bích-quy bình thường, rồi lại còn nuốt chúng với vẻ thích thú, như thể trong đời họ chưa hề được ăn một thứ gì ngon hơn. Còn bạn đã từng nếm thử thủy tinh chưa? «Câu hỏi thật quá vô lý! Tất nhiên là chưa!». Có lẽ bất cứ người nào khi đọc những dòng này đều nghĩ như vậy. Nhưng thế là nhầm rồi đấy. Thật ra thì thủy tinh thông thường vẫn hòa tan trong nước. Tất nhiên là không phải ở mức độ chẳng hạn như đường, nhưng dù sao nó vẫn bị hòa tan. Những chiếc cân phân tích chính xác nhất cho biết rằng, cùng với cốc nước chè nóng, chúng ta còn uống khoảng một phần vạn gam thủy tinh. Nhưng nếu khi nấu thủy tinh, ta pha thêm một ít muối lantan, muối ziriconi và muối liti thì độ hòa tan của nó trong nước sẽ giảm hàng trăm lần. Thủy tinh sẽ rất bền vững ngay cả đối với axit sunfuric.

Hoạt động của liti trong ngành sản xuất thủy tinh không phải chỉ bó hẹp trong việc hạ thấp độ hòa tan của thủy tinh. Thủy tinh chứa liti được đặc trưng bởi những tính chất quang học rất quý giá, tính chịu nhiệt tốt,

suất điện trở cao, mất mát điện môi ít. Đặc biệt, liti còn tham gia vào thành phần của thủy tinh dùng làm đèn hình trong các máy thu hình. Nếu ta xử lý kính cửa sổ thông thường trong các muối liti nóng chảy thì trên bề mặt của nó sẽ hình thành một lớp bảo vệ: kính sẽ bền gấp đôi và chịu đựng tốt hơn đối với nhiệt độ cao. Pha thêm một lượng nhỏ nguyên tố này cũng giảm được rất nhiều nhiệt độ nấu thủy tinh.



Từ xa xưa, giọt sương được dùng làm biểu tượng cho tính trong suốt. Nhưng ngay cả những thứ thủy tinh trong suốt như giọt sương cũng không đáp ứng được nhu cầu của kỹ thuật hiện đại. Kỹ thuật hiện đại cần có những vật liệu quang học không những để cho các tia sáng nhìn thấy được bằng mắt thường xuyên qua, mà còn phải để cho các tia không nhìn thấy, chẳng hạn như tia tử ngoại cũng xuyên qua được. Với kính thiên văn thông thường, các nhà vật lý thiên văn không thể thu nhận được bức xạ của những thiên hà ở rất xa. Trong số các vật liệu mà bộ môn quang học biết đến thì liti florua có độ trong suốt cao nhất đối với tia tử ngoại. Các thấu kính làm bằng các đơn tinh thể của chất này cho phép các nhà nghiên cứu xâm nhập sâu thêm rất nhiều vào những bí mật của Vũ trụ.



Liti đóng vai trò không nhỏ trong việc sản xuất các loại men sứ, men sắt, các chất màu, đồ sứ và đồ sành có chất lượng cao. Trong công nghiệp dệt, một số hợp chất của nguyên tố này được dùng để tẩy trắng và cầm màu vải, còn một số hợp chất khác thì dùng để nhuộm vải.

Các muối của liti rất quen thuộc với các nhà chế tạo và sử dụng thuốc nổ: chúng làm cho vết đạn vạch đường và pháo sáng có màu xanh lục - lam rực rỡ.

Trò ảo thuật sau đây dựa trên khả năng hóa thuật của liti. Bạn hãy dùng que diêm để đốt một cục đường nhỏ, và sẽ chẳng có điều gì xảy ra cả: đường bắt đầu nóng chảy nhưng không

cháy. Còn nếu trước đó mà bạn xát miếng đường vào tàn thuốc lá thì nó sẽ bốc cháy dễ dàng với ngọn lửa màu xanh da trời rất đẹp. Sở dĩ như vậy là vì trong thuốc lá cũng như trong nhiều thực vật khác, hàm lượng liti tương đối lớn. Khi đốt cháy thuốc lá, một phần các hợp chất của liti vẫn còn lại trong tro tàn. Chính vì thế mà ta làm được trò ảo thuật đơn giản này.

Nhưng tất cả những gì vừa kể ở trên mới chỉ là những công việc thứ yếu, những «nghề phụ» của liti. Nó còn làm được những công việc quan trọng hơn. Đây muốn nói đến ngành năng lượng học hạt nhân, ở đó, có thể chẳng bao lâu nữa liti sẽ bắt đầu đóng vai trò của một trong những «cây đàn vĩ cầm số một». Các nhà bác học đã xác định được rằng, hạt nhân của đồng vị liti-6 có thể dễ bị nơtron phá vỡ. Khi hấp thụ nơtron, hạt nhân của liti trở nên kém bền vững và bị phân rã, kết quả là hai nguyên tử mới sẽ hình thành: đó là khí trơ nhẹ heli và hiđro siêu nặng — triti — cực kỳ hiếm. Ở nhiệt độ rất cao, các nguyên tử triti và đơteri (một đồng vị khác của hiđro) sẽ kết hợp với nhau. Quá trình đó kèm theo sự giải phóng một lượng năng lượng khổng lồ mà thường được gọi là năng lượng nhiệt hạch.

Các phản ứng nhiệt hạch cực kỳ mãnh liệt sẽ xảy ra khi dùng nơtron để bắn phá liti đơterit — một hợp chất của đồng vị liti-6 với đơteri. Chất này được dùng làm nguyên liệu hạt nhân trong các lò phản ứng liti là những lò mà so với các lò phản ứng urani thì có nhiều ưu điểm hơn: liti dễ kiếm và rẻ tiền hơn nhiều so với urani, còn khi phản ứng thì không tạo ra các sản phẩm phân hạch có tính phóng xạ và quá trình phản ứng dễ điều chỉnh hơn.

Liti-6 có khả năng bắt giữ các nơtron chậm khá tốt, đó là cơ sở để sử dụng nó làm chất điều tiết cường độ các phản ứng diễn ra ngay cả trong các lò phản ứng urani. Nhờ tính chất này mà đồng vị liti-6 còn được sử dụng trong các lá chắn chống bức xạ và trong các bộ pin nguyên tử có thời hạn sử dụng lâu dài. Trong tương lai không xa, liti-6 rất có thể sẽ trở thành chất hấp thụ nơtron chậm trong các khí cụ bay dùng năng lượng nguyên tử.

Cũng như một số kim loại kiềm khác, liti được sử dụng làm chất tải nhiệt trong các thiết bị hạt nhân. Ở đây có thể dùng một đồng vị dễ kiếm hơn của nó — đó là liti-7 (trong liti thiên nhiên, đồng vị này chiếm khoảng 93%). Khác với «người em» nhẹ hơn của mình, đồng vị này không thể dùng làm nguyên liệu để sản xuất triti, vì vậy mà nó không được quan tâm tới trong kỹ thuật nhiệt hạch. Nhưng với vai trò là chất tải nhiệt thì nó lại tỏ ra rất đắc lực. Nhiệt dung và độ dẫn nhiệt cao, nhiệt độ của trạng thái nóng chảy nằm trong một khoảng rộng, độ nhớt không đáng kể và mật độ nhỏ — đó là những điều giúp nó hoàn thành tốt nhiệm vụ này.

Trong thời gian gần đây, kỹ thuật tên lửa bắt đầu dành cho liti những địa vị quan trọng. Muốn vượt qua lực hút của Trái Đất để vươn lên khoảng không gian vũ trụ cần phải chi phí rất nhiều năng lượng. Chiếc tên lửa từng đưa con tàu chở nhà du hành vũ trụ đầu tiên trên thế giới Iuri Gagarin lên quỹ đạo có sáu động cơ với công suất tổng cộng là 20 triệu mã lực! Đó là công suất của hai chục nhà máy thủy điện cỡ như Nhà máy thủy điện Đniep.

Tất nhiên, việc lựa chọn nhiên liệu cho tên lửa là một vấn đề cực kỳ quan trọng. Cho đến nay, dầu hỏa (đúng là dầu hỏa già cả và tốt bụng) được oxi hóa bởi oxi lỏng vẫn được coi là nhiên liệu hữu hiệu nhất. Khi đốt nhiên liệu này, năng lượng phát ra lớn gấp hơn 1,5 lần so với khi cho nổ cũng với một lượng như vậy loại thuốc nổ nitroglixerin là loại thuốc nổ mạnh nhất.

Việc sử dụng nhiên liệu kim loại có thể có những triển vọng tuyệt vời. Lần đầu tiên cách đây hơn nửa thế kỷ, các nhà bác học Xô-viết nổi tiếng là F. A. Txanđer và Iu. V. Conđrachiuk đã khởi xướng lý thuyết và phương



pháp sử dụng kim loại làm nhiên liệu cho động cơ tên lửa. Liti là một trong số những kim loại thích hợp nhất cho mục đích này (chỉ có berili mới có thể «huênh hoang» về suất tỏa nhiệt lớn). Ở Mỹ người ta đã công bố những phát minh về nhiên liệu rắn dùng cho tên lửa trong đó chứa từ 51 đến 68% liti kim loại.

Một điều đáng chú ý là trong quá trình làm việc của các động cơ tên lửa, liti lại phải chống chọi lại với... liti. Là một thành phần của nhiên liệu, nó cho phép sản sinh ra nhiệt độ rất cao, còn các vật liệu gồm chứa liti (chẳng hạn như stupalit) có tính chịu nhiệt cao thì được dùng làm lớp phủ ống phun và buồng đốt để bảo vệ chúng khỏi bị nhiên liệu liti phá hủy.

Trong thời đại chúng ta, kỹ thuật đã làm ra nhiều vật liệu tổng hợp đa dạng — các polime. Chúng được sử dụng một cách thành công để thay thế thép, đồng thau, thủy tinh. Tuy nhiên, các nhà công nghệ đôi lúc cũng gặp những khó khăn lớn khi mà việc chế tạo một số những sản phẩm đòi hỏi họ phải liên kết các polime với nhau hoặc với các vật liệu khác. Chẳng hạn, polime teflon chứa flo — một chất phủ chống ăn mòn rất tuyệt diệu — trong một thời gian dài vẫn không được sử dụng trong thực tiễn chỉ vì nó không chịu bám vào kim loại. Các nhà bác học Xô-viết đã hoàn chỉnh được một công nghệ hàn hạt nhân rất độc đáo để hàn gắn các polime với các vật liệu khác. Các bề mặt cần hàn được bôi một lớp mỏng các hợp chất của liti hoặc bo; các hợp chất này được dùng làm lớp «keo hạt nhân» đặc biệt. Khi dùng nơtron chiếu vào lớp keo này thì sẽ sinh ra các phản ứng hạt nhân kèm theo sự giải phóng một năng lượng lớn, nhờ vậy mà sau một khoảng thời gian cực ngắn (chưa đến một phần tỷ giây), trong các vật liệu sẽ xuất hiện những vi đoạn có nhiệt độ hàng trăm, thậm chí hàng ngàn độ. Nhưng cũng sau những khoảnh khắc này, các phân tử ở các lớp tiếp giáp đã kịp dịch chuyển và đôi khi còn kịp tạo ra những mối liên kết hóa học mới với nhau — quá trình hàn hạt nhân diễn ra như vậy.

Thông thường, các nguyên tố nằm ở góc trên cùng bên trái của bảng Menđelêep đều phổ biến rộng rãi trong thiên nhiên. Tuy vậy, khác với đa số các «bạn láng giềng» của mình — natri, kali, magie, canxi, nhôm là những nguyên tố có nhiều trên hành tinh chúng ta, liti lại tương đối hiếm. Trong thiên nhiên chỉ có khoảng ba chục khoáng vật chứa nguyên tố quý báu này. Hợp chất thiên nhiên chủ yếu của liti là spođumen. Các tinh thể của khoáng vật này có hình dáng tựa như những thanh tà vẹt đường sắt hoặc thân cây, đôi khi đạt đến kích thước khổng lồ: tại bang Nam Đacôta (nước Mỹ) đã tìm thấy một tinh thể dài hơn

15 mét và nặng hàng chục tấn. Tại các mỏ ở Mỹ đã phát hiện ra các biến thể của spođumen có màu xanh ngọc bích và màu tím phớt hồng rất đẹp. Đó là các khoáng vật hiđenit và cunxit rất quý.

Đá pecmatit dạng granit có thể giữ một vai trò to lớn trong việc dùng làm nguyên liệu để sản xuất liti. Người ta dự tính rằng, trong một kilômet khối granit có tới hơn một trăm ngàn tấn liti. Đó là một lượng lớn hơn rất nhiều so với lượng liti khai thác được hàng năm ở tất cả các nước trên thế giới cộng lại. Trong các kho tàng granit, bên cạnh liti còn có niobi, tantali, ziriconi, thori, urani, neođim, xezi, xeri, prazeođim và nhiều nguyên tố hiếm khác. Nhưng làm thế nào để bắt được đá granit phải chia xẻ của cải của nó với con người? Các nhà bác học đang ra sức tìm tòi và nhất định sẽ sáng tạo ra những phương pháp tựa như câu thần chú «Vừng ơi! hãy mở ra!», cho phép con người mở cửa các kho báu granit.

Để kết thúc câu chuyện về liti, chúng tôi xin kể một chuyện vui, trong đó nguyên tố này đã đóng vai trò rất quan trọng. Năm 1891, anh sinh viên vừa tốt nghiệp Trường đại học tổng hợp Havơt ở Mỹ tên là Rôbec Ut (Robert Wood) (sau này trở thành nhà vật lý học nổi tiếng) đã đến Bantimo để nghiên cứu hóa học tại trường đại học tổng hợp địa phương. Khi đến ở trong nhà trọ của sinh viên, Ut nghe đồn rằng, bà chủ hình như vẫn thường làm món thịt rán buổi sáng bằng... những miếng thịt góp nhặt từ các đĩa thừa lại sau bữa trưa ngày hôm trước. Nhưng làm thế nào để chứng minh điều đó?

Vốn là một người rất ưa thích tìm lời giải độc đáo đồng thời lại đơn giản cho mọi bài toán, lần này, Ut cũng không làm trái với những nguyên tắc của mình. Một hôm, trong bữa ăn trưa người ta dọn ra món bit-tết, anh bèn để thừa lại trên đĩa vài miếng thịt khá to sau khi rắc lên đó một ít muối liti clorua — một chất hoàn toàn không độc, bề ngoài và mùi vị rất giống muối ăn bình thường. Ngày hôm sau, những miếng thịt rán trong bữa ăn sáng của sinh viên đã được đem «thiêu» trước khe hở của kính soi quang phổ. Vạch đỏ của quang phổ vốn đặc trưng cho liti đã cho một kết luận dứt khoát: bà chủ nhà trọ quá keo kiệt đã bị vạch mặt. Còn Ut thì mãi nhiều năm sau vẫn thấy thích thú mỗi khi hồi tưởng lại cuộc thực nghiệm tìm vết của mình.

KIM LOẠI CỦA KỶ NGUYÊN VŨ TRỤ



Chuyện cổ tích biến thành chuyện thật. — Các mỏ ngọc bích của nữ hoàng Clêopat. — Trò tiêu khiển của hoàng đế La Mã. — «Nó xanh lục, trong ngần, vui mắt và dịu dàng». — Bí mật của người Inka. — Người sành ngọc tiến hành thẩm vấn. — Hòn đá độc nhất trở về nước Nga. — «Buổi sáng xanh tươi và buổi chiều đẫm máu». — Chó Jinđa đi tìm berili. — Cây thông kể chuyện gì? — Một thông báo giật gân. — Kẻ khuấy động sự yên tĩnh. — Lời buộc tội nặng nề. — «Bản án» được xem xét lại. — Vào vũ trụ! — Đơn đặt hàng kỳ lạ. — Sẽ không có vụ nổ! — Liên minh của các kim loại nhẹ nhất. — Một phát minh quan trọng. — Nơtron làm chậm cuộc chạy đua. — Âm thanh phá vỡ kỷ lục. — «Kim nguyên tử». — Những viên ngọc làm bằng tay.

«Berili - một trong những nguyên tố tuyệt diệu nhất, một nguyên tố có ý nghĩa to lớn cả trên lý thuyết lẫn trong thực tiễn.

...Việc làm chủ bầu trời, những chuyến bay dũng cảm của máy bay và khinh khí cầu sẽ không thể thực hiện được nếu không có các kim loại nhẹ, và chúng ta sẽ thấy trước rằng, cả berili cũng sẽ đến giúp nhôm và magie là các kim loại hiện đại của ngành hàng không.

Và khi đó máy bay của chúng ta sẽ bay với tốc độ hàng ngàn kilômet trong một giờ.

Một tương lai xán lạn đang chờ đón berili!

Hỡi các nhà địa hóa học, hãy tìm ra những mỏ mới. Hỡi các nhà hóa học, hãy tìm cách tách thứ kim loại này ra khỏi người bạn đồng hành của nó là nhôm. Hỡi các nhà công nghệ học, hãy làm ra những hợp kim nhẹ nhất, không chìm trong nước, cứng như thép, đàn hồi như cao su, bền như platin và vĩnh cửu như ngọc quý...

Có thể, những lời đó hiện giờ xem ra giống như chuyện hoang đường. Nhưng trước mắt chúng ta, biết bao chuyện hoang đường từng biến thành chuyện có thật đã hòa nhập vào tập quán hàng ngày rồi đó sao, và chúng ta quên rằng, mới 20 năm về trước, chiếc radio và phim lồng tiếng đã chẳng ngân vang như câu chuyện hoang đường tưởng tượng đấy ư?»

Cách đây gần nửa thế kỷ, nhà bác học Xô-viết vĩ đại, viện sĩ A. E. Ferxman đã viết như vậy. Lúc bấy giờ, ông đã biết đánh giá đúng đắn ý nghĩa của berili.

Đúng, berili là kim loại của tương lai. Và đến lúc ấy, trong Hệ thống tuần hoàn sẽ có những nguyên tố mà lịch sử của chúng tương tự như lịch sử của berili, cũng lùi về quá khứ xa xôi.

...Hơn hai ngàn năm về trước, trên sa mạc Nubi khô cằn, nơi có những mỏ ngọc bích nổi tiếng của nữ hoàng Clêopat, những người nô lệ đã khai thác được những tinh thể đá màu xanh kỳ diệu. Từng đoàn lữ hành lạc đà đã mang ngọc bích đến bờ Biển Đỏ, rồi từ đó, ngọc bích đi vào cung điện của vua chúa các nước châu Âu, Cận Đông và Viễn Đông — các hoàng đế Vizanti, các quốc vương Ba Tư, các thiên tử Trung Hoa, các vương hầu Ấn Độ.

Với ánh hào quang lộng lẫy, với màu sắc trong ngần, với vẻ đẹp huyền ảo khi thì xanh lục đậm, gần như xanh thẫm, khi thì xanh lung linh chói ngời — trải qua nhiều thời đại, ngọc bích đã làm cho con người phải mê say. Nhà sử học cổ La Mã Plini Bố đã viết: «So với ngọc bích thì không một vật nào có thể xanh hơn được...». Theo truyền thuyết, hoàng đế La Mã Neron — một con người tàn bạo và hiếu thắng, thường hay xem các trận đấu đẫm máu của bọn «người chọi» qua một tinh thể ngọc bích mài nhẵn. Khi ở La Mã bùng lên một đám cháy, Neron đã ngắm nghía những ngọn lửa nhảy múa bập bùng qua viên ngọc bích «quang học» ấy, trong đó, màu da cam của ngọn lửa rờn rợn hòa lẫn màu xanh lục của viên ngọc*. «Nó xanh lục, trong ngần, vui mắt và dịu dàng như cỏ xuân...». A. I. Kuprin đã viết như vậy về ngọc bích.

Cùng với việc tìm ra châu Mỹ, một trang sử mới đã được ghi thêm vào lịch sử của loại đá xanh này. Trong các ngôi mộ và đền miếu ở Mêxicô, Pêru, Côlumbia, người Tây Ban Nha đã tìm thấy vô số ngọc bích lớn, màu lục thẫm. Chỉ mấy năm sau đó, họ đã vơ vét hết những của cải huyền bí này. Họ cũng đi tìm các địa điểm mà người xưa đã khai thác thứ ngọc kỳ diệu này nhưng không tìm thấy. Mãi đến giữa thế kỷ XVI, những kẻ chinh phục châu Mỹ mới làm chủ được bí mật của người Inka và mới xâm nhập được vào các kho báu chứa đầy ngọc bích ở xứ Côlumbia.

Với vẻ đẹp hiếm có, ngọc bích Côlumbia đã ngự trị trong nghề kim hoàn đến thế kỷ

---

* Có lẽ phải đính chính một điều quan trọng trong truyền thuyết cổ này: theo các nguồn tin trên báo chí thì chiếc ống nhòm của Neron hiện được giữ tại Vatican gần đây đã qua sự giám định của một chuyên gia về khoáng vật học, thì hóa ra tinh thể ấy không phải là ngọc bích mà là crizolit.



XIX. Năm 1831, một người thợ nấu nhựa thông ở Uran tên là Macxim Cogiepnicôp khi nhặt củi khô trong rừng, gần con suối Tôkôva, đã tìm thấy viên ngọc bích đầu tiên ở nước Nga. Những viên ngọc bích lớn màu lục sáng của xứ Uran đã nhanh chóng được những người thợ kim hoàn trên thế giới thừa nhận.

Trong thời gian làm «quyền chỉ huy» xưởng mài mặt đá ở Ecaterinbua, Iacop Cocôvin — một con người liêm khiết, rất am hiểu về đá và cũng là nghệ nhân làm đồ đá quý, đã lãnh đạo việc khai thác các mỏ ngọc bích ở Uran. Năm 1834, một viên ngọc bích rất lớn, nặng hơn hai kilôgam, tìm được tại một trong các mỏ ở đây đã đến tay ông. Lúc bấy giờ ông đâu có biết viên đá đẹp để từng đi vào lịch sử khoáng vật học với tên gọi «ngọc bích Cocôvin» ấy sẽ đóng vai trò định mệnh trong số phận của ông.

Người «chỉ huy» đã tự tay mài những viên đá quý nhất. Lần này, ông cũng định chính tay mình mài các mặt viên ngọc khổng lồ. Nhưng ý định của ông không thực hiện được: theo một lời tố giác bịa đặt từ Pêtecbua, một ban điều tra bất ngờ ập đến, ra lệnh lục soát nhà Cocôvin và đã «tìm thấy» viên ngọc bích mà ông không định giấu đi. Người ta đã áp giải Cocôvin về thủ đô cùng với viên ngọc. Bá tước Perôpxki vốn lừng danh là người sành sỏi và ưa thích đá quý đã tiến hành thẩm vấn vụ này. Ông ta đã đưa vụ án đến cách kết thúc mà mình vẫn hằng mong đợi: bá tước đã nhốt chàng Cocôvin vô tội vào nhà tù (trong tù, vì không thể chịu đựng nổi những lời vu không bất lương nên ngay sau đó, người thợ ngọc đã tự sát), còn viên ngọc bích thì vượt qua kho bạc nhà nước để đến bổ sung cho bộ sưu tập của bá tước. Nhưng viên ngọc cũng không ở đây được bao lâu: vì đánh bạc bị thua to nên viên đại thần danh tiếng này phải đành lòng từ giã nó, và viên ngọc bích lại đến cư ngụ ở nhà viên cố vấn cơ mật của triều đình là công tước Cochubây — người chủ của bộ sưu tập đá quý lớn nhất nước Nga. Sau khi vị công tước này chết, con trai ông ta đã chuyên chở nhiều ngọc quý, trong đó có cả viên «ngọc bích Cocôvin» sang Viên để bán hết. Theo thỉnh cầu của Viện hàn lâm khoa học Nga, triều đình Nga hoàng đã bỏ ra một món tiền lớn để mua lại bộ sưu tập. Viên ngọc bích lớn nhất thế giới đã trở về Tổ quốc và

hiện nay đang được trưng bày tại Viện bảo tàng khoáng vật học thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô ở Maxcơva.

Ngọc bích là một trong những khoáng vật của berili. Aquamarin màu xanh nước biển và vorobievit màu hồng anh đào, heliođo màu rượu vang và berin màu lục phớt vàng, fanakit trong suốt và eucla xanh lam dịu dàng, crizoberin xanh lục trong trẻo và một biến thể lạ thường của nó là alecxanđrit — ban ngày thì màu lục đậm, còn khi chiếu đèn vào thì màu đỏ tươi (nhà văn N. X. Lexcôp đã mô tả một cách hình ảnh: «Buổi sáng xanh tươi và buổi chiều đẫm máu») — đó chỉ là một số, nhưng đó là những đại biểu danh tiếng nhất của dòng họ ngọc quý chứa berili.

Vỏ trái đất tuyệt nhiên không nghèo berili, mặc dầu berili luôn luôn mang tiếng là một nguyên tố hiếm. Điều đó được giải thích bởi một lẽ là nhiều khi không dễ gì tìm thấy khoáng vật chứa berili. Và ở đây, chó — người bạn lâu đời của con người, có thể giúp chúng ta. Trong những năm gần đây, trên sách báo thường xuất hiện những tin tức về việc tìm kiếm được khoáng sản nhờ các «nhà địa chất bốn chân». Chúng ta đã biết nhiều sự kiện và huyền thoại về việc loài chó dựa theo mùi để tìm kiếm một vật hoặc một người nào đó. Nhưng còn năng lực địa chất của chúng thì như thế nào? Các «nhà sành quặng xù lông» ấy có thể tìm được những khoáng vật gì? Tiến sĩ sinh học G. A. Vaxiliep — người khởi xướng một phương hướng mới trong việc thăm dò các kho tàng thiên nhiên nằm sâu dưới đất, kể rằng: «Bộ sưu tập của Viện bảo tàng khoáng vật học thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã giúp chúng ta giải đáp được câu hỏi đó. Thí nghiệm với berili kim loại đã tỏ ra rất có hiệu quả: sau khi ngửi kim loại này, chó Jinđa đã chọn ra được ngọc bích, aquamarin, vorobievit, fenakit, bertranđit trong số rất nhiều khoáng vật, nghĩa là nó đã chọn được tất cả những khoáng vật và chỉ những khoáng vật chứa berili. Sau đó chúng tôi để lẫn tất cả các khoáng vật chứa berili với các mẫu khoáng vật khác, rồi yêu cầu nó tìm lại. Khi đó, con Jinđa đã đi khắp nhà bảo tàng, rồi nằm úp ngực vào chiếc tủ kính mà trong đó có viên ngọc bích lớn nhất và sủa».

Các đại biểu của giới thực vật cũng sẵn sàng đóng góp công sức của mình vào việc tìm kiếm berili. Cây thông bình thường có thể đóng vai trò này vì nó có khuynh hướng tuyển chọn berili từ đất và tích lũy lại trong vỏ cây. Nếu cây thông mọc ở gần nơi có các khoáng vật chứa berili thì hàm lượng nguyên tố này trong vỏ cây sẽ cao gấp hàng trăm lần so với trong đất và gấp hàng chục lần so với trong vỏ các cây khác, chẳng hạn như cây bạch dương hoặc cây tùng rụng lá.

Như các bạn đã biết, những người thợ kim hoàn tỏ ra rất «kính nể» đối với nhiều loại đá quý chứa berili, còn các nhà công nghệ chuyên sản xuất berili kim loại thì lại tinh tương hơn đối với những thứ quyến rũ mình: trong số tất cả các khoáng vật chứa berili, họ chỉ coi trọng berin mà thôi, vì chỉ khoáng vật này mới có giá trị công nghiệp. Trong thiên nhiên thường gặp những tinh thể berin khổng lồ: khối lượng của chúng lên đến hàng chục tấn, còn chiều dài lên đến vài mét. Gần đây, trên đảo Mađagaxca đã tìm thấy một đơn tinh thể berin nặng 380 tấn, chiều dài là 18 mét, chiều rộng là 3,5 mét.

Tại Viện bảo tàng mỏ ở Lêningrat có một hiện vật rất thú vị — đó là một tinh thể berin dài một mét rưỡi. Trong mùa đông bị phong tỏa năm 1942, đạn pháo của địch đã xuyên thủng mái nhà và nổ ở phòng chính. Các mảnh đạn đã làm cho tinh thể bị hư hại nghiêm trọng, làm cho nó tưởng như không còn được trưng bày trong bảo tàng nữa. Nhưng nhờ bàn tay khéo léo của các nghệ nhân phục chế, tinh thể này đã được khôi phục lại hình dạng ban đầu. Hiện giờ chỉ còn lại hai mảnh đạn han gỉ được khảm vào tấm bảng thuyết minh làm bằng thủy tinh hữu cơ giới thiệu về hiện

vật này là làm cho mọi người biết đến cuộc phẫu thuật mà nó đã trải qua.

Chẳng có gì đáng ngạc nhiên là ngay từ xa xưa không phải chỉ những người ưa thích của quý, mà cả các nhà hóa học cũng rất chú ý đến các viên đá quý chứa berili.

Hồi thế kỷ XVIII, khi mà khoa học còn chưa biết đến nguyên tố mà bây giờ được đặt ở ô số 4 trong Hệ thống tuần hoàn, thì nhiều nhà bác học đã cố gắng phân tích berin, nhưng không một ai có thể tìm thấy thứ kim loại chứa trong đó. Hình như nó ẩn náu sau lưng nhôm và các hợp chất của nhôm — tính chất của hai nguyên tố này giống nhau đến mức độ kỳ lạ. Tuy vậy vẫn có những sự khác biệt. Lui Nicôla Voclanh (Louis Nicolas Vauquelin) — nhà hóa học Pháp, là người đầu tiên nhận thấy những sự khác biệt ấy. Ngày 26 tháng Mưa năm thứ sáu của lịch Cộng hòa (tức là ngày 15 tháng hai năm 1798), tại phiên họp của Viện hàn lâm khoa học Pháp, Voclanh đã thông báo một tin làm chấn động dư luận, rằng, trong berin và ngọc bích có chứa một thứ «đất» mới có những tính chất khác hẳn với đất phèn hoặc nhôm oxit.

Các muối của nguyên tố mới này có dư vị hơi ngọt, vì thế mà Voclanh đã đề nghị gọi nó là glixini (theo tiếng Hy Lạp, «glykos» nghĩa là ngọt), nhưng nhiều nhà bác học khác lại coi tên gọi ấy là chưa thật đạt, bởi vì muối của một số nguyên tố khác, chẳng hạn như của ytri, cũng có vị ngọt. Theo đề nghị của các nhà hóa học nổi tiếng là Claprôt (người Đức) và Ekebơ (người Thụy Điển) — cả hai ông đều nghiên cứu berin — nguyên tố hóa học này được gọi là berili, còn tên gọi glixini thì chỉ tồn tại một thời gian dài trong sách báo hóa học của Pháp mà thôi.



Sự giống nhau giữa berili và nhôm đã gây nên nhiều điều rắc rối cho Đ. I. Menđeleep - người sáng lập nên Hệ thống tuần hoàn của các nguyên tố. Nguyên do là vào giữa thế kỷ XIX, vì có sự giống nhau này nên berili được coi là một kim loại có hóa trị ba với khối lượng nguyên tử bằng 13,5 vì thế mà nó phải chiếm vị trí giữa cacbon và nitơ trong Hệ thống tuần hoàn. Điều đó dẫn đến sự lộn xộn rõ rệt trong quy luật thay đổi tính chất của các nguyên tố và đã khiến người ta nghi ngờ tính đúng đắn của Định luật tuần hoàn. Vững tin ở sự đúng đắn của mình, Menđeleep cho rằng, khối lượng nguyên tử của berili đã được xác định không đúng, nguyên tố này không có hóa trị ba, mà phải có hóa trị hai và có những tính chất của magie oxit. Trên cơ sở đó, ông đã đặt berili vào nhóm thứ hai sau khi sửa lại khối lượng nguyên tử của nó thành 9. Chẳng bao lâu sau, các nhà hóa học Thụy Điển là Ninxơn và Petecxơn mà trước đây vẫn một mực tin rằng berili có hóa trị ba, đã buộc phải xác nhận điều đó. Các cuộc nghiên cứu kỹ lưỡng của hai ông đã cho thấy khối lượng nguyên tử của nguyên tố này bằng 9,1. Như vậy, nhờ berili — kẻ khuấy động sự yên tĩnh trong Hệ thống tuần hoàn, mà một trong những định luật quan trọng nhất của hóa học đã giành được chiến thắng.

Số phận nguyên tố này có nhiều điểm giống số phận các nguyên tố kim loại anh em với nó. Năm 1828, nhà hóa học Đức là Vuêle (Wohler) và nhà hóa học Pháp là Buxi (Bussy), một cách độc lập với nhau, đã tách được berili ở dạng tự do và mãi đến bảy mươi năm sau,

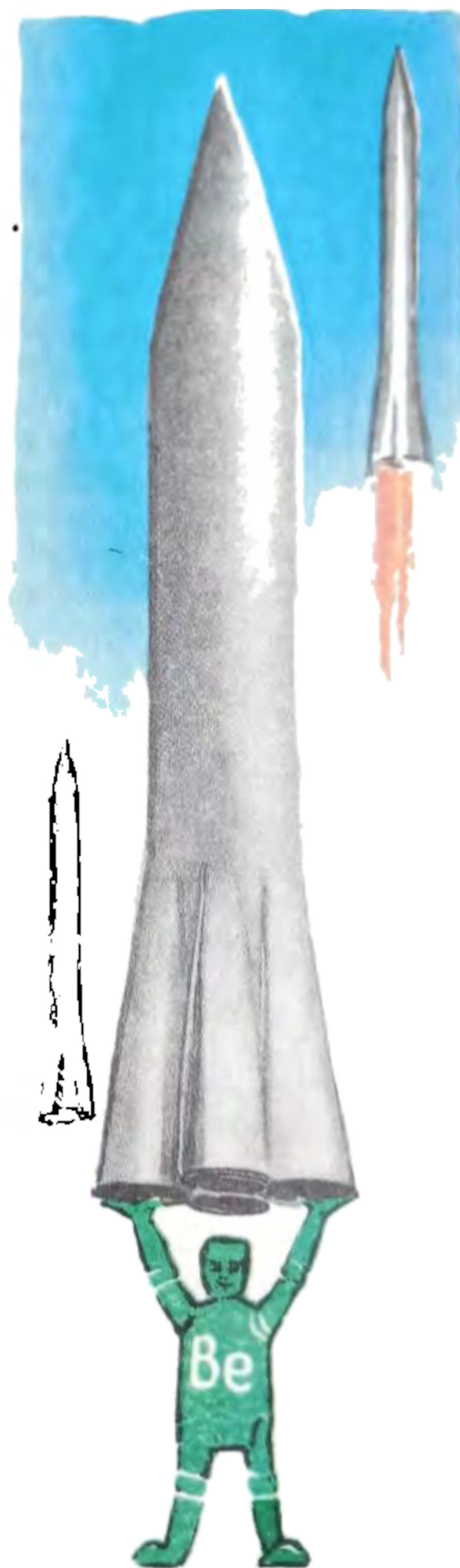
nhà bác học Pháp là Lơbô (Paul Lebeau) mới có thể điều chế được berili kim loại nguyên chất bằng cách điện phân các muối nóng chảy của nó. Cũng dễ hiểu rằng, hồi đầu thế kỷ XX, các sách tra cứu về hóa học đã khăng khăng buộc tội berili là «kẻ ăn bám», là «chẳng có công dụng thực tế».

Song sự phát triển như vũ bão của khoa học và kỹ thuật đặc trưng cho thế kỷ XX đã buộc các nhà hóa học và các nhà chuyên môn khác phải xem xét lại «bản án» quá bất công này. Việc nghiên cứu berili nguyên chất đã chứng tỏ rằng, nó có nhiều tính chất quý báu và thú vị.

Là một trong những kim loại nhẹ nhất, berili đồng thời lại có độ bền cao, cao hơn cả các loại thép kết cấu chứ chưa cần so với các bạn «đồng nghiệp» của nó trong nhóm kim loại nhẹ. Chẳng hạn, nếu một sợi dây nhôm có tiết diện một milimet vuông chỉ đủ sức chịu đựng được hơn 10 kilôgam (bằng một xô nước), thì một sợi dây berili có cùng tiết diện như thế sẽ chịu được một khối lượng lớn gấp sáu lần, tức là bằng khối lượng thân thể một người lớn. Ngoài ra, berili lại nóng chảy ở nhiệt độ cao hơn nhiều so với nhôm và magie. Sự kết hợp các tính chất một cách tốt đẹp như vậy đã làm cho berili ngày nay trở thành một trong những vật liệu chủ yếu của ngành hàng không. Các chi tiết của máy bay làm bằng kim loại này nhẹ hơn hẳn so với các chi tiết bằng nhôm.

Tính dẫn nhiệt tuyệt vời, nhiệt dung và tính bền nhiệt cao đã cho phép sử dụng berili và các hợp chất của nó làm vật liệu giữ nhiệt trong kỹ thuật vũ trụ. Chẳng hạn, các bộ phận giữ nhiệt trong buồng lái của con tàu vũ trụ «Mercury» của Mỹ đều làm bằng berili.

Vì các chi tiết làm bằng berili bảo đảm cho các kích thước có độ chính xác và tính ổn định cao nên chúng được sử dụng trong các khí cụ con quay hồi chuyển; các khí cụ này nằm trong hệ thống định hướng và bình ổn của các tên lửa, các con tàu vũ trụ và vệ tinh nhân tạo của Trái Đất.



Còn một tính chất nữa của berili khiến nó rất có triển vọng trong lĩnh vực chinh phục vũ trụ: khi đốt cháy, nó tỏa ra nhiệt lượng rất lớn. Về mặt này thì không một kim loại nào khác cạnh tranh được với nó. Không phải ngẫu nhiên mà các công trình sư về kỹ thuật vũ trụ lại coi berili là một thành phần có thể tạo nên thứ nhiên liệu tên lửa có năng lượng cao dùng cho các chuyến bay lên Mặt Trăng và đến các thiên thể xa hơn nữa. Người ta cũng đề nghị dùng berili để chế tạo các bình chứa nhiên liệu của các hệ thống tên lửa: khi nhiên liệu cháy hết, có thể sử dụng ngay «bao bì» bằng berili làm nhiên liệu.

Các hợp kim của đồng với berili gọi là đồng đỏ berili được sử dụng rộng rãi trong ngành hàng không. Nhiều chi tiết đòi hỏi phải có độ bền lớn, có sức chống mỏi và chống ăn mòn cao, giữ được tính đàn hồi trong khoảng nhiệt độ rộng, có độ dẫn nhiệt và độ dẫn điện tốt đã được chế tạo từ các hợp kim đó. Người ta ước tính rằng, trong một máy bay hiện đại hạng nặng có hơn một ngàn chi tiết được chế tạo bằng các hợp kim này. Nhờ có tính chất đàn hồi nên đồng đỏ berili là loại vật liệu tuyệt vời để làm lò xo. Trong thực tế, lò xo làm bằng hợp kim này không bị mỏi: chúng có thể chịu đựng được hàng tỷ chu kỳ tải trọng lớn!

Nhân đây xin kể một tình tiết thú vị trong lịch sử Chiến tranh thế giới thứ hai có liên quan đến lò xo. Lúc bấy giờ, nền công nghiệp của Hitle bị cắt rời khỏi các nguồn nguyên liệu berili chủ yếu. Trên thực tế, nước Mỹ hầu như nắm toàn bộ sản lượng thế giới về thứ kim loại chiến lược quý báu này. Thế là người Đức phải tìm mưu mẹo. Họ quyết định sử dụng nước Thụy Sỹ trung lập để mua lậu đồng đỏ berili: các hãng của Mỹ đã nhận được đơn đặt hàng từ những người «thợ đồng hồ» Thụy Sỹ xin mua hợp kim này với lượng đủ dùng để làm lò xo đồng hồ cho toàn thế giới trong khoảng năm trăm năm về sau. Sự thực thì mánh khóe này đã bị bại lộ nên đơn đặt hàng ấy không được thực hiện. Nhưng dần dần, lò xo bằng đồng đỏ berili vẫn có mặt trong các loại súng liên thanh cực nhanh mới nhất đặt trên máy bay để trang bị cho quân đội phát xít.

Tính mỏi là một trong những «bệnh nghề nghiệp» của nhiều kim loại và hợp kim. Vì không chịu được tải trọng thay đổi hướng liên tục nên các kim loại và hợp kim này dần dần bị phá hủy. Song nếu thêm vào thép một lượng berili, dù rất nhỏ, cũng có tác dụng như một cánh tay hứng đỡ sự mệt mỏi. Nếu như các nhíp ô tô làm bằng thép cacbon thông thường sẽ bị gãy sau 800 — 850 ngàn lần xô đẩy, thì sau khi pha thêm «vitamin Be» vào thép, nhíp sẽ chịu đựng được hàng chục triệu lần xô đẩy mà vẫn không tỏ ra có dấu hiệu mỏi mệt.

Khác với thép, đồng đỏ berili không phát ra tia lửa khi va đập vào đá hoặc kim loại, vì thế mà nó được sử dụng rộng rãi để chế tạo các dụng cụ dùng ở những nơi dễ gây nổ như trong các hầm mỏ, các nhà máy sản xuất thuốc nổ, các trạm xăng dầu.

Berili có ảnh hưởng rõ rệt đến các tính chất của magie. Chẳng hạn, chỉ cần pha thêm vài chục phần triệu berili cũng đủ giữ cho các hợp kim magie không bị bốc cháy khi nấu chảy và khi đúc (tức là ở khoảng 700°C). Khi đó, độ ăn mòn của các hợp kim này trong không khí cũng như trong nước sẽ giảm hẳn.

Chắc hẳn một triển vọng to lớn sẽ thuộc về các hợp kim của berili với liti. Sự liên minh của hai kim loại nhẹ nhất này có thể sẽ dẫn đến sự ra đời các hợp kim kết cấu tuyệt vời, vừa bền như thép, lại vừa nhẹ như gỗ.

Dựa vào các tính chất hóa học của mình mà berili có thể đảm nhiệm rất tốt vai trò chất khử oxi cho thép, giúp thép chống lại sự xâm nhập của oxi. Đáng tiếc rằng, berili vẫn còn quá đắt nên các nhà luyện kim chưa thể sử dụng nó với khối lượng lớn. Tuy nhiên, họ đã tìm ra được một lĩnh vực sử dụng berili quan trọng khác mà trong đó không tiêu tốn nhiều kim



loại này. Đó là dùng nó để bão hòa bề mặt các chi tiết bằng thép — gọi là sự berili hóa, nhằm nâng cao độ cứng, độ bền và khả năng chống mài mòn của chúng.

Các nhà kỹ thuật rơngen rất ưa chuộng kim loại này vì nó để cho tia rơngen đi qua dễ dàng, hơn hẳn các kim loại khác. Hiện nay trên toàn thế giới, người ta đều dùng berili làm «cửa sổ» cho các ống rơngen. Khả năng cho tia rơngen đi qua của các «cửa sổ» này cao gấp gần hai chục lần so với các «cửa sổ» bằng nhôm mà trước đây vẫn được sử dụng vào mục đích này.

Berili đã đóng vai trò nổi bật trong sự phát triển của học thuyết về cấu tạo nguyên tử và hạt nhân nguyên tử. Ngay từ hồi đầu những năm ba mươi, khi bắn phá hạt nhân berili bằng hạt anfa, các nhà vật lý học người Đức là Bôt (Bothe) và Bêcke (Becker) đã khám phá ra cái gọi là «bức xạ berili», tuy rất yếu nhưng lại có sức đâm xuyên rất mạnh: xuyên qua lớp chì dày vài xentimet. Năm 1932, nhà bác học người Anh là Chatuych (Chadwick) đã xác định được bản chất của bức xạ này. Hóa ra, đó là một dòng các hạt trung hòa về điện với khối lượng của mỗi hạt xấp xỉ bằng khối lượng của proton. Những hạt mới này đã được gọi là nơtron.

Vì không mang điện nên các nơtron dễ xâm nhập vào hạt nhân nguyên tử của các nguyên tố khác. Tính chất này làm cho nơtron trở thành viên đạn hữu hiệu nhất để bắn phá hạt nhân nguyên tử. Hiện nay, «đại bác nơtron» được sử dụng rộng rãi để thực hiện các phản ứng hạt nhân.

Việc nghiên cứu cấu trúc nguyên tử của berili đã cho thấy đặc trưng của nó là tiết diện bắt giữ nơtron thì nhỏ mà trị số phân tán nơtron thì lớn. Vì vậy, berili phát tán nơtron, làm thay đổi hướng chuyển động và kìm hãm tốc độ của chúng cho đến trị số thích hợp để các phản ứng dây chuyền xảy ra một cách hiệu quả hơn. Trong số tất cả các vật liệu rắn thì berili được coi là chất kìm hãm nơtron tốt nhất. Nó tỏ ra tuyệt vời khi đóng vai trò chất phản xạ nơtron, đưa các nơtron trở về vùng hoạt động của lò phản ứng, ngăn giữ chúng lại, không để cho chúng bị tản mát. Berili còn có tính chống bức xạ rất cao, kể cả ở nhiệt độ rất lớn. Tất cả những tính chất tuyệt diệu này đã làm cho berili trở thành một trong những nguyên tố cần thiết nhất của kỹ thuật nguyên tử.



Khả năng truyền âm của berili rõ ràng là một điều mà khoa học rất đáng quan tâm. Trong không khí, tốc độ của âm thanh là 330 mét trong một giây, còn trong nước là 1500 mét trong một giây. Còn trong berili thì âm thanh phá vỡ tất cả các kỷ lục đó và đạt đến tốc độ 12600 mét trong một giây (gấp 2 – 3 lần so với trong các vật liệu kim loại khác). Những người chế tạo nhạc cụ đã chú ý đến đặc điểm này.

Cả berili oxit cũng có nhiều tính chất quý báu. Tính chịu lửa tốt (nhiệt độ nóng chảy trên 2500° C), độ bền hóa học lớn và độ dẫn nhiệt cao cho phép sử dụng vật liệu này làm lớp lót các lò cảm ứng, làm nồi để nấu chảy các kim loại và hợp kim. Chẳng hạn, để nấu chảy berili trong chân không, người ta chỉ dùng nồi làm bằng berili oxit, vì chất này hoàn toàn không tương tác với berili. Oxit này là vật liệu chủ yếu để bọc các bộ phận tỏa nhiệt của lò phản ứng nguyên tử.

Tính chất cách nhiệt của berili oxit cũng có thể được sử dụng trong việc nghiên cứu các tầng đất sâu của hành tinh chúng ta. Có một dự án lấy mẫu đất đá từ lớp vỏ manti của Trái Đất ở độ sâu 32 kilômet nhờ cái gọi là «kim nguyên tử» — một lò phản ứng hạt nhân tí hon đặt trong một vỏ bọc cách nhiệt làm bằng berili oxit và có mũi nhọn bằng hợp kim vonfram nặng.

Berili oxit đã có «thâm niên công tác» cao trong công nghiệp thủy tinh. Pha thêm nó sẽ làm tăng độ cứng, tăng chiết suất và độ bền hóa học của thủy tinh. Việc pha thêm berili oxit và các hợp chất khác của berili cho phép làm được những loại thủy tinh đặc biệt có độ trong suốt cao đối với tất cả các tia của quang phổ — từ tia tử ngoại đến tia hồng ngoại.

Berili oxit còn được dùng làm nguyên liệu ban đầu để làm ra ngọc bích nhân tạo và các loại ngọc chứa berili khác khi chúng được nuôi cấy trong điều kiện áp suất và nhiệt độ cao. Hiện nay, quá trình này đã được thực hiện không phải chỉ trong các phòng thí nghiệm khoa học, mà còn cả trong những điều kiện sản xuất.

...Những lời tiên đoán của A. E. Ferxman — nhà bác học lỗi lạc có nhiều ước mơ, đã trở thành sự thật. Chỉ một thời gian ngắn nữa thôi, berili sẽ đáp ứng được những hy vọng mà người ta đang đặt vào nó. Từ một nguyên tố hiếm ít người biết đến, ngày nay nó đã trở thành một trong những kim loại quan trọng nhất của thế kỷ XX.

KIM LOẠI «DỄ PHÁT KHÙNG»



Những vấn đề của các nhà giả kim thuật. — Chân lý ở trong nước. — Đành bó tay vì không có pháo hoa. — Trong ngọn lửa của que diêm. — Ở những lớp dưới của vỏ manti. — «Da đá». — Cách nào tốt hơn? — Hải vương có thể ngủ yên. — Mỗi người đều góp cổ phần của mình. — Trong những giây phút nóng nực. — Trong lĩnh vực luyện kim. — Đấu tranh chống lại tính «dễ phát khùng». — Điều gì xảy ra dưới nước? — Áo lặn đã sẵn sàng. — «Bình tĩnh! Tôi chụp nhé!» — Có những việc quan trọng hơn. — Trong vỏ trứng. — Hãy ăn chuối đi! — Chứng nhồi máu cơ tim đang đe dọa. — Con trai hay con gái? — Không phải chỉ trong y học. — Không cần chờ. — Một trăm năm sau. — Tựa như chiếc vĩ cầm. — Vai trò tốt nhất từ nay về sau. — «Chuyến công du» lên Mặt Trăng.

Tìm kiếm loại «đá mầu nhiệm» trứ danh là một trong những vấn đề chủ yếu mà biết bao «cán bộ khoa học» của các phòng thí nghiệm giả kim thuật thời trung cổ đã dốc sức vào đấy. Họ hy vọng rằng, nếu có loại đá đó thì sẽ tìm ra bí quyết để biến các kim loại rẻ tiền thành vàng.

Các cuộc tìm kiếm đã được tiến hành theo nhiều hướng khác nhau. Một số người đề nghị dùng chì vào mục đích này. Chì phải được đốt nóng đến khi thu được «sư tử đỏ» (tức là đến khi nóng chảy), sau đó đem đun sôi trong rượu vang chua. Những người khác lại cho rằng, nước đái của súc vật là nguyên liệu thích hợp nhất để làm ra «hòn đá mầu nhiệm». Một số người khác nữa thì cho rằng, chân lý là ở trong nước.

Cuối thế kỷ XVIII, một trong những nhà giả kim thuật người Anh, có lẽ là người theo phái thứ ba, lấy nước chảy ra từ lòng đất ở gần thành phố Epxom đem đun cho bốc hơi hết, kết quả là đã thu được một loại muối có vị đắng và có tác dụng nhuận tràng, chứ không phải là «thứ đá mầu nhiệm». Mấy năm sau mới phát hiện ra rằng, khi tương tác với «kiềm bất biến» (thời bấy giờ người ta gọi xút và potat như vậy), muối này tạo ra một chất bột màu trắng, xốp và nhẹ. Khi nung một khoáng vật tìm thấy ở ngoại vi thành phố cổ Hy Lạp Magnexi, người ta cũng thu được thứ bột đúng như thế. Vì sự giống nhau này nên muối Epxom đã được gọi là magezit trắng.

Năm 1808, nhà bác học người Anh là Hamfri Đêvi (Humphry Davy) khi phân tích magezit trắng đã thu được một nguyên tố mới mà ông gọi là magie. Lễ mừng nhân dịp tìm ra nguyên tố mới này đã không có pháo hoa, bởi vì thời bấy giờ chưa ai biết rằng, «đứa con mới sinh» này có những tính chất tuyệt vời thuộc về kỹ thuật làm thuốc pháo.

Magie là một thứ kim loại trắng như bạc và rất nhẹ. Nó nhẹ hơn đồng hoặc sắt khoảng năm lần; ngay cả nhôm «co cánh» cũng nặng hơn magie một lần rưỡi. Nhiệt độ nóng chảy của magie không cao lắm, chỉ 650° C, nhưng trong những điều kiện bình thường thì nấu chảy magie lại tương đối khó, vì khi bị nung nóng trong không khí đến 550° C, nó bùng lên và bốc cháy tức khắc với ngọn lửa sáng đến chói mắt (tính chất này của magie được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật làm thuốc pháo). Để đốt kim loại này, chỉ cần gí vào nó một que diêm cháy dở, còn trong môi trường khí clo thì nó tự bốc cháy ngay ở nhiệt độ trong phòng. Khi cháy, magie tỏa ra nhiệt lượng rất lớn và nhiều tia tử ngoại: chỉ vài gam «nhiên liệu» này cũng đủ để đun sôi một cục nước đá. Các nhà khoa học ở Viện hóa học công nghiệp Vacsava đã lợi dụng tính chất này của magie vào một việc rất độc đáo: họ đề nghị chế tạo thứ vỏ đồ hộp có gắn một mảnh magie mỏng để làm chất đốt nóng: chỉ cần mở hộp ra là mảnh magie tự bốc cháy và vài phút sau, có thể dọn ngay món ăn nóng lên bàn.

Trong không khí, magie bị mờ đục rất nhanh vì nó bị bao phủ bởi một lớp màng oxit. Màng này trở thành lớp «áo giáp» chắc chắn, giữ cho kim loại không bị oxi hóa thêm nữa.

Magie là một kim loại hoạt động mạnh: nó



chiếm đoạt oxi và clo ở đa số các nguyên tố khác một cách dễ dàng. Tuy magie bền vững, chống lại được tác động của một số axit, natri cacbonat, các chất kiềm ăn da, xăng, dầu hỏa, dầu khoáng, nhưng magie lại chịu khuất phục trước nước biển và bị hòa tan trong đó. Nó hầu như không tương tác với nước lạnh, song lại đẩy oxi rất mạnh ra khỏi nước nóng.

Vỏ trái đất rất giàu magie: bảy «đồng nghiệp» của nó trong Bảng tuần hoàn Menđelêep có mặt trong thiên nhiên với khối lượng lớn. Các nhà bác học phỏng đoán rằng, ở các lớp dưới cùng của vỏ trái đất, hàm lượng nguyên tố này hết sức lớn. Magie có trong thành phần của gần hai trăm khoáng vật. Trong số đó có một khoáng vật rất khác thường: nó dễ gấp lại như chiếc khăn tay, có thể dùng nó như một tờ giấy để gói một vật nào đó, và cuối cùng, lại khó mà dùng ngón tay để xé rách nó thành từng mảnh.

Năm 1953, tại vùng Viễn Đông, người ta đã tìm thấy một mẫu khoáng vật như vậy, quả là có một không hai. Khi đào giếng khai thác ở một mỏ quặng đa kim, công nhân ở đây đã phát hiện ra một cái hang nhỏ và trong đó có một «tấm màn» trắng như bạc buông thõng từ đỉnh xuống tựa như được gập làm đôi. «Tấm màn» này dài chừng một mét rưỡi, rộng khoảng một mét, sờ vào thì cảm thấy như da thú, vừa mềm vừa dai. Độ nhẹ của «vải» này khiến mọi người phải kinh ngạc. Người ta liền gửi ngay vật lạ vừa tìm được này đến Maxcơva. Phép phân tích hóa học đã cho biết rằng, nó chủ yếu gồm magie alumosilicat và là palưgockit — một khoáng vật thuộc nhóm atbet lần đầu tiên được viện sĩ A. E. Ferxman phát hiện ở mỏ Palưgorxcơ hồi những năm hai mươi của thế kỷ này. Vì nó có những tính chất khác thường như vậy nên người ta gọi khoáng vật này là «da đá». Mẫu «da đá» tìm được ở Viễn Đông hiện được tồn trữ tại Viện bảo tàng khoáng vật học thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô. Mẫu này trở thành nổi tiếng là vì lần đầu tiên trên thế giới tìm thấy một mẫu «da đá» có kích thước lớn như vậy.

Magezit, đolomit và cacnalit là các khoáng vật có ý nghĩa công nghiệp quan trọng nhất về mặt nguyên liệu dùng để sản xuất magie.

Có hai phương pháp sản xuất magie: phương pháp nhiệt điện và phương pháp điện phân. Trong trường hợp thứ nhất, người ta điều chế magie trực tiếp từ oxit bằng cách dùng một chất khử nào đó, chẳng hạn như cacbon, nhôm v.v..., cho tác dụng với magie oxit. Phương pháp này khá đơn giản và trong thời gian gần đây được sử dụng ngày càng rộng rãi. Nhưng hiện nay, phương pháp điện phân vẫn là phương pháp công nghiệp chủ yếu để điều chế magie. Ở đây người ta điện phân các muối magie nóng chảy, chủ yếu là các muối clorua. Bằng cách này có thể thu nhận được magie rất tinh khiết, chứa không đến 0,01% tạp chất.

Không phải chỉ riêng vỏ trái đất mới giàu magie. Những kho tàng xanh thẳm của các biển và đại dương đang bảo tồn những trữ lượng magie được bổ sung thường xuyên và thực tế là không bao giờ cạn. Chỉ cần nói rằng, trong một mét khối nước biển có tới gần bốn kilôgam magie thì đủ thấy điều đó. Còn toàn bộ khối lượng nguyên tố này hòa tan trong nước biển và đại dương là 6.10^{16} tấn. Ngay cả những người xa cách với toán học có lẽ cũng hình dung được con số này to lớn đến chừng nào. Tuy nhiên, để thấy rõ hơn, chúng ta hãy hình dung: từ đầu công nguyên đến nay, loài người mới trải qua hơn 60 tỉ (6.10^{10}) giây. Còn nếu như ngay từ ngày đầu công nguyên, người ta đã bắt đầu khai thác magie từ nước biển và đến nay phải rút cho hết toàn bộ trữ lượng nguyên tố này trong nước thì mỗi giây phải khai thác được một triệu tấn magie!

Tuy vậy, Hải vương vẫn có thể yên tâm về của cải của mình: ngay cả trong những năm Chiến tranh thế giới thứ hai, khi mà việc sản



xuất magie đạt mức đáng kể, thì người ta cũng mới chỉ khai thác được từ nước biển cả thảy 80 ngàn tấn magie trong một năm (chứ không phải trong một giây!). Công nghệ khai thác magie khá đơn giản. Trong những chiếc thùng lớn, người ta trộn lẫn nước biển với vữa vôi làm từ vỏ sò biển nghiền vụn. Kết quả là tạo thành vữa magezi; sau đó, vữa này chuyển thành magie clorua. Tiếp theo, magie được tách khỏi clo bằng cách điện phân. Hiện nay, các nhà máy sản xuất magie từ nước biển đang hoạt động ở nhiều nước, mà chủ yếu là ở các nước không có trữ lượng magie phong phú. Tiện thể các xí nghiệp ven biển này còn điều chế muối ăn, muối Glaubơ, clo, nước uống và nước muối để sản xuất xút ăn da.

Nước ở các hồ mặn chứa magie clorua cũng có thể là một nguồn cung cấp magie. Ở Liên Xô cũng có những «kho» magie như thế, chẳng hạn, ở Crưm (hồ Xaki, hồ Xaxưc-Ivas), ở lưu vực sông Vonga (hồ Entôn) và nhiều nơi khác. Vịnh Cara-Bôgat-Hôn tồn trữ nhiều nguyên liệu magie; nước mặn ở đây chứa tới 30% muối của nguyên tố này.

Như vậy, các bạn đã biết magie là gì và nó được khai thác như thế nào. Song nguyên tố này và các hợp chất của nó được sử dụng vào những mục đích gì?

Tính nhẹ có thể làm cho kim loại trở thành một vật liệu kết cấu tuyệt vời. Nhưng tiếc thay, magie nguyên chất lại mềm và không bền. Vì vậy, các nhà thiết kế buộc phải sử dụng các hợp kim của magie với các kim loại khác. Hợp kim của magie với nhôm, với kẽm, với mangan được sử dụng rất rộng rãi. Mỗi một thành phần của cộng đồng này đều góp «cổ phần» của mình vào những tính chất chung: nhôm và kẽm làm tăng độ bền của hợp kim, mangan làm tăng tính chất chống ăn mòn. Còn magie thì sao? Magie làm cho hợp kim trở nên nhẹ — các chi tiết làm bằng hợp kim magie nhẹ hơn 20 — 30% so với làm bằng nhôm, nhẹ hơn 50 — 75% so với làm bằng gang hoặc thép. Trong thời gian gần đây, nhiều nước đã chế tạo được những hợp kim kết cấu nhẹ khác thường, gồm magie và liti, mà lẽ tất nhiên, lúc nào cũng tìm được những công việc thú vị liên quan tới chúng.

Các nhà chế tạo máy bay không thể không chú ý đến tính nhẹ của các hợp kim magie. Ngay từ năm 1934, Liên Xô đã chế tạo chiếc máy bay «Sergô Orjônikitze» hoàn toàn bằng

các hợp kim magie. Sau khi thử nghiệm thành công, máy bay này đã được sử dụng trong nhiều năm. Kinh nghiệm này đã có ích trong những năm Chiến tranh vệ quốc vĩ đại, khi mà các hợp kim magie được dùng để chế tạo xe, thân các khí cụ và các chi tiết máy bay.

Magie cũng có cơ sở vững chắc để được sử dụng trong kỹ thuật tên lửa: nhờ có tỉ nhiệt cao mà ở những thời điểm nóng nhất, các bộ phận bên ngoài của máy móc vũ trụ làm bằng hợp kim magie bị nóng ít hơn so với làm bằng thép.

Công nghiệp chế tạo ô tô, công nghiệp dệt, in, kỹ thuật vô tuyến, sản xuất khí cụ quang học — ngày nay, đâu đâu cũng sử dụng các hợp kim nhẹ của magie. Nguyên tố này đóng vai trò không kém phần quan trọng trong cả ngành luyện kim. Nó được sử dụng làm chất khử khí trong quá trình sản xuất nhiều thứ kim loại (vanađi, crom, ziriconi, titan). Magie góp phần vào việc khử oxi trong thép và trong các hợp kim — nó làm giảm lượng oxi là chất rất có hại đối với kim loại.

Khi pha vào gang nóng chảy, magie làm cho gang thay đổi tính chất, làm cho cấu trúc và nhiều tính chất cơ học khác của gang trở nên tốt hơn. Các vật đúc bằng gang biến tính có thể thay thế các vật rèn bằng thép. Tuy nhiên, không phải dễ làm cho magie tiếp xúc với các kim loại nóng chảy, vì nhẹ nên nó không chịu chìm vào kim loại lỏng mà cứ nổi trên bề mặt, rồi cháy bùng lên và làm cho gang tung tóe khói gáo múc. Thật là dễ hiểu khi loại «pháo hoa» như thế không làm cho các nhà luyện kim thích thú. Ở đây đã tìm được lối thoát: ép hỗn hợp gồm magie, chất dẻo và các thành phần khác thành từng bánh, bên trong có lõi thép đóng vai trò làm vật nặng. Bánh này sẽ «ngoan ngoãn» lặn vào trong gang nóng chảy. Các chất phụ bao quanh magie sẽ cháy từ từ, không làm cho magie bùng lên. Lõi thép tan ra nhanh chóng và hòa tan trong gang nóng chảy, magie còn lại một mình chẳng gây nên điều gì khác ngoài việc cải thiện tính chất của gang.

Hoạt tính hoa học của magie đã gợi cho các công trình sư ngành thủy lợi một ý nghĩ thú vị. dìm một tấm magie vào nước và nối nó với kết cấu kim loại ngầm bằng một dây dẫn là ta có được một bộ pin với kích thước rất lớn, trong đó, nước đóng vai trò chất điện phân. Tấm magie thực hiện chức năng của một điện cực hoạt động sẽ bị phá hủy dần dần, song nhờ vậy mà nó bảo vệ vững chắc phần kim loại của kết cấu chính. Các hành lang ngầm bằng thép và bêtông cốt thép của công trình khai thác mỏ Đá Dầu — nơi ở của những người khai thác dầu mỏ trên biển Caxpi, đều được bảo vệ bằng phương pháp này.

Dưới nước, magie còn có một công dụng khác. Ở nước Anh người ta đã chế tạo một loại áo lặn sâu bằng các hợp kim của magie có khả năng chịu được áp suất thủy tĩnh lớn. Không bao lâu nữa sẽ đến lúc mà các nhà địa chất, thợ khoan, thợ lắp ráp sẽ mặc những bộ quần áo nhẹ và bền như vậy để lặn xuống đáy biển tiến hành những công việc liên quan tới việc khai thác khoáng sản.

Magie (ở dạng bột, dạng sợi, dạng dải) bốc cháy với ngọn lửa sáng trắng tới chói mắt. Tính chất ấy được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật quân sự — để sản xuất pháo sáng và pháo



hiệu, đạn pháo vạch đường và bom cháy. Trước đây, các nhà nhiếp ảnh đã rất quen thuộc với nguyên tố này: «Bình tĩnh! Tôi chụp nhé!» thế rồi ánh chớp rực sáng của bột magie chiếu rọi vào khuôn mặt của những ai muốn giữ lại hình ảnh của mình cho con cháu. Ngày nay thì magie không còn giữ vai trò này nữa — các đèn điện cực mạnh đã buộc nó phải «từ chức».

Nhưng chắc hẳn điều đó không làm cho magie phải buồn rầu: nó còn có những công việc quan trọng hơn. Chính magie tham gia vào một công việc to lớn là tích lũy năng lượng mặt trời. Magie có mặt trong chất diệp lục — một pháp sư vĩ đại, là chất hấp thụ năng lượng mặt trời rồi dùng năng lượng ấy để biến khí cacbonic và nước thành những chất hữu cơ phức tạp (đường, tinh bột v.v...) cần thiết cho sự sống của con người và của mọi động vật. Quá trình thành tạo các chất hữu cơ như vậy được gọi là sự quang hợp; quá trình này có kèm theo sự giải phóng oxi từ lá cây. Nếu không có chất diệp lục thì sẽ không có sự sống, mà nếu không có magie thì không có chất diệp lục, vì nguyên tố này chiếm đến 2% trong đó. Như vậy có nhiều không? Các bạn thử đoán xem: chỉ riêng lượng magie trong chất diệp lục của thực vật cũng đã lên đến gần 100 tỉ tấn! Ngoài thực vật ra, magie còn có mặt trong hầu hết tất cả các cơ thể sống. Giả sử bạn cân nặng 60 kilôgam thì trong đó có chừng 25 gam magie.

Hồi giữa những năm 60, các nhà bác học ở Trường đại học tổng hợp Minnexôta (nước Mỹ) đã làm một việc rất bổ ích: họ đã chọn vỏ trứng làm đối tượng nghiên cứu khoa học và đã xác định được rằng, vỏ trứng chứa càng nhiều magie thì càng bền chắc. Điều đó có nghĩa là nếu thay đổi thành phần thức ăn của gà đẻ, ta có thể làm tăng độ bền của vỏ trứng. Chỉ cần qua những con số sau đây cũng đủ thấy được tầm quan trọng của kết luận này đối với nông nghiệp: chỉ riêng ở bang Minnexôta, thiệt hại hàng năm do nạn vỡ trứng



lên tới hơn một triệu đô la. Vậy sẽ không có ai nói rằng, công trình nghiên cứu này của các nhà bác học là không có giá trị.

Magie cũng được sử dụng rộng rãi trong y học: chúng ta đã nói đến «muối Anh» (tức là magie sunfat) là một thứ thuốc xổ rất tốt. Magie oxit tinh khiết (magezi nung) được sử dụng khi độ axit của dịch vị quá cao, khi bị ợ chua và nhiễm độc axit. Magie peroxit là một thứ thuốc chống nhiễm khuẩn khi bị rối loạn tiêu hóa.

Các số liệu thống kê đã khẳng định rằng, những người sống ở các vùng có khí hậu ấm áp thì ít bị bệnh co thắt mạch máu hơn so với những người phương bắc. Như chúng ta đã biết, tiêm dung dịch của một số muối magie vào tĩnh mạch hoặc vào bắp thịt thì trị được chứng co thắt và kinh giật. Hoa quả và rau giúp cho việc tích lũy một lượng dự trữ cần thiết các muối này trong cơ thể (mơ, đào và súp-lơ rất giàu magie). Chẳng hạn, ở châu Á, nơi mà khẩu phần thức ăn nhiều magie, thì bệnh xơ cứng động mạch và các chứng bệnh tim mạch khác ít xảy ra hơn ở châu Âu hoặc châu Mỹ. Các thầy thuốc ở Anh khuyên rằng, mỗi ngày nên ăn bốn quả chuối để bù lại một nửa nhu cầu về magie của cơ thể trong một ngày đêm (khoảng 0,3 — 0,5 gam).



Những thí nghiệm do các nhà khoa học Hungari tiến hành trên động vật đã xác nhận rằng, nếu thiếu magie trong cơ thể thì dễ mắc bệnh nhồi máu. Người ta đã cho một số con chó ăn với khẩu phần giàu magie và một số con chó khác ăn với khẩu phần nghèo magie. Kết quả thí nghiệm này đã cho thấy rằng, những con chó nào mà khẩu phần ăn của chúng thiếu magie thì đều mắc bệnh nhồi máu cơ tim.

Ở những người hay cáu gắt, dễ bị xúc động, các cơ tim khi làm việc thường hay bị rối loạn hơn là ở những người điềm tĩnh. Sở dĩ như vậy là vì khi xúc động, magie có trong cơ thể sẽ bị «bốc cháy».

Các nhà sinh học Pháp cho rằng, nguyên tố này sẽ giúp các thầy thuốc chống lại một căn bệnh nghiêm trọng của thế kỷ XX là bệnh lao lực. Các công trình nghiên cứu đã cho thấy rằng, trong máu của những người mệt mỏi có ít magie hơn so với những người còn sung sức, và ngay cả khi mà «đường cong magie» chỉ bị lệch rất ít so với mức bình thường thì cũng không phải là hoàn toàn vô sự.

Các nhà sinh học Pháp cũng đã xác định được ảnh hưởng rất đáng chú ý của nhiều nguyên tố đối với giới tính của thế hệ con cháu. Thì ra, nếu trong thức ăn của con vật mẹ mà thừa kali thì đàn con sinh ra sẽ chủ yếu là con đực, còn nếu thức ăn chứa nhiều canxi và magie thì đàn con sinh ra chủ yếu là con cái. Có thể chẳng bao lâu nữa, các thầy thuốc sẽ thảo ra những thực đơn đặc biệt cho các bà mẹ tương lai bảo đảm cho họ sinh con trai hoặc con gái theo ý muốn. Nhưng trước hết cần phải xác định cho rõ, tác dụng của các nguyên tố này như đã ghi nhận được, liệu có thể áp dụng cho con người được hay không. Bởi vì, các cuộc khảo nghiệm vừa kể chỉ mới được tiến hành đối với... bò cái.

Phạm vi sử dụng các hợp chất của magie không phải chỉ bó hẹp trong y học. Chẳng hạn, magie oxit được sử dụng trong công nghiệp cao su, trong việc sản xuất ximăng, gạch chịu lửa. Một hãng ở Canađa đã hoàn chỉnh công nghệ sản xuất một loại vật liệu chịu lửa mới, chống được ảnh hưởng của các loại xỉ, có độ bền cao và độ rỗng nhỏ; ở đây, magie oxit có độ tinh khiết cao chính là thành phần chủ yếu của loại vật liệu chịu lửa này.

Như chúng ta đều biết, các đèn điện tử thông thường chỉ bắt đầu làm việc bình thường sau khi chúng đã được đốt nóng. Mỗi lần chúng ta mở máy thu thanh hoặc thu hình đều phải chờ một lúc rồi mới nghe được tiếng nhạc hoặc nhìn thấy màn ảnh nhấp nháy. Để khắc phục nhược điểm này của đèn điện tử, các nhà khoa học Ba Lan đã đề nghị phủ một lớp

magie oxit lên catôt. Loại đèn mới này sẽ làm việc ngay sau khi đóng mạch.

Ngay từ năm 1867, một người Pháp tên là Xoren đã trộn magie oxit nung nóng với dung dịch magie clorua đậm đặc và đã thu được cái gọi là ximăng magezi (hay ximăng Xoren). Ngày nay, người ta sử dụng chất gắn kết này để sản xuất các loại vật liệu xây dựng vừa nhẹ, vừa chống cháy, vừa cách âm: đó là fibrolit làm từ phoi gỗ và xilolit làm từ mùn cưa.

Magie peroxit được dùng để tẩy trắng vải, magie sunfat được sử dụng trong công nghiệp dệt và công nghiệp giấy để làm chất tẩy trước khi nhuộm, còn magie cacbua thì được dùng vào việc sản xuất vật liệu cách nhiệt.

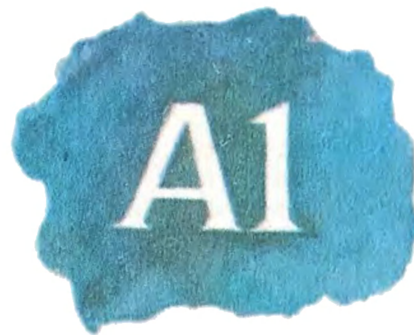
Cuối cùng, một lĩnh vực hoạt động quan trọng nữa của magie là ngành hóa học hữu cơ. Ở dạng bột, magie được sử dụng để khử nước trong các chất hữu cơ quan trọng như rượu và anilin. Các hợp chất hữu cơ chứa magie (trong đó, nguyên tử magie trực tiếp liên kết với nguyên tử cacbon) có ý nghĩa rất lớn. Các chất này, đặc biệt là các hợp chất ankin-magie-halogenua (thuốc thử Grignard) mà trong thành phần của nó có các halogen (clo, brom hoặc iot), được sử dụng rộng rãi trong hóa học. Vai trò của các hợp chất này quan trọng đến mức vào năm 1912, nhà hóa học người Pháp là Grinia (Grignard) được nhận giải thưởng Noben do đã điều chế được các ankin-magie-halogenua và hoàn thiện việc tổng hợp các hợp chất hữu cơ. Sau đó nhiều năm, ông đã viết: «Tựa hồ như một cây đàn vĩ cầm đã được lên dây thật tốt, dưới những ngón tay điêu luyện, các hợp chất hữu cơ chứa magie có thể phát ra những tiếng ngân vang với âm hưởng mỗi lúc một mới mẻ, bất ngờ và hài hòa hơn».

...Thế đấy, hoạt động của magie trong thiên nhiên và trong nền kinh tế quốc dân thật là đa dạng, trên nhiều phương diện. Song có lẽ hãy còn sớm nếu ta nói về nguyên tố này rằng: «Tất cả những gì có thể làm được thì nó đã làm hết cả rồi». Nhà luyện kim Xô-viết nổi tiếng, viện sĩ A. F. Bêlop đã tiên đoán việc sử dụng rộng rãi magie làm vật liệu kết cấu. Ông viết: «Đến năm 2000, nhất thiết sẽ tìm được cách bảo vệ magie khỏi bị ăn mòn và nó sẽ là một trong những kim loại cơ bản».

Các hợp kim của magie đã được lên Mặt Trăng; nơi đây, dưới dạng một số chi tiết của chiếc máy khoan tự động đặt trên trạm «Mặt Trăng-24», chúng đã tham gia vào việc lấy mẫu đất đá trên Nguyệt Cầu. Những yêu cầu rất nghiêm ngặt đã được đặt ra cho việc lấy mẫu đất đá. Thứ nhất là cơ cấu này phải nhẹ, vì trong một cuộc du hành đường dài như vậy, phải tốn một lượng chất đốt rất lớn cho mỗi kilôgam vô ích. Thứ hai là các chi tiết của máy phải rất bền: nếu không tin chắc rằng chúng sẽ không dẫn đến những giây phút gian nan thì việc đưa chúng vào mỗi chuyến công cán hệ trọng như vậy chẳng còn có ý nghĩa gì nữa. Mà quả thật, có thể coi những phút làm việc trên Mặt Trăng thực sự là những phút cực kỳ gay go.

Những người thiết kế máy khoan tự động lấy mẫu đất đá nói trên đã quyết định sử dụng các hợp kim của titan và magie, vì chúng vừa nhẹ, vừa bền. Trước khi đưa lên Mặt Trăng, các nhà bác học đã thử nghiệm thiết bị lấy mẫu đất đá trong những điều kiện khó khăn nhất trên Trái Đất. Nó được kiểm tra bằng cách cho khoan đủ mọi loại đất đá khác nhau, trong đó có cả những loại rắn chắc nhất. Lúc đầu, cuộc thử nghiệm được tiến hành trong những điều kiện khí hậu bình thường, sau đó mới thử nghiệm trong một buồng kín lớn, có độ chân không rất cao và ở nhiệt độ cao thấp khác nhau phỏng theo những điều kiện trên Mặt Trăng, nơi mà hết sự «oi bức» ban ngày (nóng đến + 110° C) lại tiếp đến sự «lạnh giá» ban đêm (lạnh đến −120° C). Các cuộc thử nghiệm đã thành công. Ít lâu sau, cả chuyến bay của trạm tự động đã diễn ra tốt đẹp: mẫu đất đá trên Mặt Trăng đã được đưa về Trái Đất.

«BẠC» LẤY TỪ ĐẤT SÉT



Tibêri loại trừ mối nguy. — Bộ hoàng bào xa xỉ của hoàng đế. — Cảm kích về cuộc triển lãm ở Pari. — Bữa tiệc trong hoàng cung. — Một dự án táo bạo. — Tấm huy chương dàn xếp cuộc tranh chấp. — «Đâu cũng toàn là nhôm». — Dường như đã bàn định từ trước. — Bí mật của ngôi mộ cổ Trung Hoa. — Sự sáng suốt của một kỹ sư. — Vinmơ không tin ở mắt mình. — Những «cái giá gỗ» rời khỏi vũ đài. — Khắp những cánh đồng tuyết phủ. — Vật trưng bày thay đổi hộ chiếu. — «Trong cái rủi có cái may». — «Tiếng vang» phản xạ tín hiệu. — Tàu «Aluminaut» chìm xuống rốn biển. — Giữa Maxcơva và Lêningrat. — «Nhà thờ thánh Nhôm». — Quán bia liệu có mở cửa không? — Trên đồng hồ và trong lồng ngực. — Ngân lên, hỡi đàn ghi ta! — Cái chăn trong chiếc tẩu thuốc lá. — Thay cho Mặt Trăng. — Trên Sao Hỏa mọi việc ra sao? — Nhôm lấy từ... rác rưởi.

Nhà viết sử cổ đại Plini Bô có kể lại một sự kiện lý thú từng xảy ra gần hai ngàn năm về trước. Một hôm, một người lạ đến gặp hoàng đế La Mã Tibêri. Người đó mang tặng hoàng đế một cái chén do chính mình làm ra từ một thứ kim loại lấp lánh như bạc, nhưng lại rất nhẹ. Người thợ nói rằng, anh ta lấy được thứ kim loại mà chưa ai biết này từ đất sét. Có lẽ Tibêri ít khi bận tâm biết ơn ai, và ông ta cũng là một hoàng đế thiển cận. Sợ rằng, thứ kim loại mới với những tính chất tuyệt vời của nó sẽ làm mất hết giá trị của đồng vàng và bạc đang cất giữ trong kho, nên vị hoàng đế này đã ra lệnh chém đầu người phát minh và phá tan xưởng của anh ta để từ đấy về sau không còn ai dám sản xuất thứ kim loại «nguy hiểm» ấy nữa.

Đó là chuyện có thật hay chỉ là truyền thuyết — thật khó nói. Nhưng dẫu sao thì «nguy cơ» đã qua khỏi, và tiếc thay, đã qua lâu lắm rồi. Mãi đến thế kỷ XVI, tức là khoảng một ngàn năm trăm năm về sau, lịch sử của nhôm mới được ghi thêm một trang mới. Vị y sư kiêm nhà vạn vật học đầy tài năng người Đức là Philip Aureon Teofrat Bombat fôn Hôhengây (Philippus Aureolus Theophrastus Bombastus von Hohenheim) — người đã đi vào lịch sử với biệt danh là Paratxen, đã làm được điều đó. Khi nghiên cứu các chất và các khoáng vật khác nhau trong đó có cả các loại phèn, nhà bác học này đã xác định được rằng, chúng là «muối của một loại đất chứa phèn nào đó» mà thành phần của nó có chứa oxit của một kim loại chưa ai biết; thứ oxit này về sau được gọi là đất phèn.

Từ thời xa xưa người ta đã biết đến các loại phèn mà Paratxen từng quan tâm. Theo sự xác nhận của nhà viết sử người Hy Lạp là Herôđot (sống ở thế kỷ thứ V trước công nguyên) thì các dân tộc cổ xưa đã dùng một loại chất khoáng mà họ gọi là «alumen», nghĩa là «làm săn sợi» để giữ màu khi nhuộm vải. Chất khoáng này chính là phèn.

Vào khoảng thế kỷ VIII – IX phèn đã được dùng để nhuộm vải, để thuộc da cừu, da dê ở nước Nga cổ xưa. Thời trung cổ, một số xưởng sản xuất phèn đã hoạt động ở châu Âu.

Năm 1754, nhà hóa học người Đức là Andrêat Xighizmunđơ Macgrap (Andreas Sigismund Marggraf) đã tách được thứ «đất chứa phèn» mà Paratxen đã nói đến từ hai trăm năm trước đó. Phải qua mấy chục năm nữa, nhà bác học người Anh là Hamfri Đêvi (Humphry Davy) mới thử tìm cách tách thứ kim loại ẩn náu trong phèn. Năm 1807, bằng cách điện phân các chất kiềm, ông đã phát hiện ra natri và kali, nhưng ông chưa phân giải được đất phèn bằng dòng điện như thế. Mấy năm sau, nhà bác học người Thụy Điển là Iuên Iacop Becxêliut (Jöns Jakob Berzelius) cũng bắt tay vào những cuộc thử nghiệm như vậy, song công việc của ông không thu được kết quả. Mặc dầu vậy, các nhà bác học vẫn quyết định đặt tên cho kim loại «bất trị» này: lúc đầu, Becxêliut gọi nó là alumium, và về sau, Đêvi đã đổi alumium thành aluminium (nhôm).

Nhà bác học người Đan Mạch Hans Khrixtian Ecxtet (Hans Christian Oersted) là người đầu tiên chế được nhôm kim loại giống như người thợ vô danh thời cổ La Mã. Năm 1825, trong một tạp chí hóa học, ông đã đăng một bài trong đó ông viết rằng, sau những thí nghiệm do ông tiến hành đã thu được «một mẩu kim loại có màu và ánh kim hơi giống thiếc». Nhưng tạp chí này không nổi tiếng lắm nên thông báo của Ecxtet hầu như không được giới khoa học chú ý đến. Vả lại, vì mải mê nghiên cứu về điện từ nên chính nhà bác học đã không coi trọng phát minh này của mình.

Hai năm sau, một nhà hóa học Đức trẻ tuổi nhưng đã nổi tiếng, tên là Fridric Vuêle (Friederich Wöhler) đã đến Côpenhaghen để gặp Ecxtet. Ecxtet đã cho Vuêle biết là ông không định tiếp tục các thí nghiệm điều chế nhôm nữa. Thế là sau khi trở về nước Đức, Vuêle đã lao ngay vào nghiên cứu vấn đề này —

3—314



một vấn đề mà ông đã quan tâm từ lâu. Chỉ đến cuối năm 1827, ông đã công bố phương pháp điều chế kim loại mới này của mình. Sự thực thì phương pháp của Vuêle chỉ cho phép tách được nhôm ở dạng hạt có độ lớn không bằng đầu kim băng, nhưng nhà bác học đã tiếp tục làm thực nghiệm cho đến khi hoàn chỉnh được phương pháp điều chế nhôm ở dạng khối đặc. Ông đã phải mất... mười tám năm vào việc đó.

Thời bấy giờ, kim loại mới này đã có danh tiếng ngay. Nhưng vì người ta chỉ thu được nó với lượng rất ít ỏi nên giá của nó cao hơn giá vàng và tìm mua được nó không phải đơn giản.

Bởi vậy, cũng dễ hiểu rằng, khi một vị quốc vương ở châu Âu đã sắm riêng được cho mình một bộ hoàng bào đính cúc nhôm thì ông ta liền lên mặt với các vua chúa khác mà món xa xỉ như vậy không hợp với túi tiền của họ. Các vua chúa kia chẳng còn cách nào khác ngoài ghen tức với người có diễm phúc được làm chủ bộ cúc quý hiếm đó và đành âm thầm buồn bã chờ đến một ngày tốt đẹp hơn.

Chẳng phải chờ đợi lâu, niềm vui lớn đã đến với họ. năm 1855, tại cuộc Triển lãm quốc tế ở Pari, người ta đã trưng bày «bạc lấy từ đất sét» làm chấn động dư luận. Đó là những tấm và thỏi nhôm do nhà bác học kiêm nhà công nghiệp người Pháp Hăngri Etien Xanh-Cle Đêvin (Henri Etienne Sainte Claire Deville) chế tạo ra.

Trước khi xuất hiện những vật trưng bày đó, một vài sự kiện sau đây đã xảy ra. Hồi ấy, Napôleon III — «đứa cháu bé tí của ông bác vĩ đại» — như những người đương thời thường gọi, là hoàng đế nước Pháp. Vốn là một kẻ rất thích chọc tức người khác, có một lần, ông ta mở một bữa tiệc, tại đó, những người trong hoàng gia và những vị khách vinh dự nhất thì được dùng thìa và dĩa bằng nhôm. Còn những khách khác thì buộc phải sử dụng những dụng cụ ăn uống bình thường (song vẫn là những thứ dùng cho các bữa tiệc của hoàng đế) bằng vàng và bạc. Dĩ nhiên là họ uất ức đến phát khóc lên và không tài nào nuốt nổi, nhưng biết làm sao được, vì ngay cả hoàng đế lúc đó cũng không thể sắm đủ cho mỗi vị khách một bộ đồ bằng nhôm theo nhu cầu. Và khi mà số mệnh ban cho ông ta một vị hoàng tử nối giõi thì người cha đầy diễm phúc đã ra lệnh cho người thợ kim hoàn trong cung đình làm một bộ đồ chơi xa xỉ bằng nhôm, vàng và các thứ đá quý.

Sau đó ít lâu, trong óc của Napôleon III đã chín muồi một dự án trêu ngươi, hứa hẹn một niềm vinh quang và hãnh diện, nhưng điều chủ yếu là làm cho vua chúa các nước khác phải xanh mắt vì ghen tị: hoàng đế đã quyết định trang bị cho binh lính trong quân đội của mình những bộ áo giáp bằng nhôm. Ông ta dành cho Xanh-Cle Đêvin một khoản tiền lớn để ông này tìm cách chế được nhôm với số lượng lớn. Lấy phương pháp của Vuêle làm cơ sở cho những cuộc thực nghiệm của mình, Xanh-Cle Đêvin đã đề ra một quy trình công



nghệ thích hợp, nhưng kim loại mà ông làm ra vẫn rất đắt. Chính vì vậy nên binh lính Pháp vẫn chưa được ướm thử những bộ áo giáp như nhà vua đã hứa hẹn, trong khi đó thì nhà vua lại rất quan tâm đến việc hộ vệ bản thân mình: bọn vệ sĩ của ông ta đã được trưng diện những bộ áo giáp bằng nhôm mới tinh.

Phe cánh Bônapac định lợi dụng việc Xanh-Cle Đêvin điều chế được nhôm nguyên chất để nhen nhóm lên ngọn lửa dân tộc chủ nghĩa: ở khắp mọi nơi, người ta kêu gào về chủ quyền của nước Pháp trong việc phát hiện ra kim loại này. Đáng kính thay Xanh-Cle Đêvin, ông đã phản đối những lời «thổi phồng» này bằng một hành động thích hợp với một nhà bác học chân chính, đồng thời cũng rất độc đáo: ông đã dùng nhôm do chính mình sản xuất ra để khắc một tấm huy chương mang chân dung Friđric Vuêle, đề năm «1827», rồi gửi tặng nhà bác học Đức

Chính ở thời kỳ này cũng đã xuất hiện «bạc Đêvin» với tư cách là vật trưng bày trong Triển lãm quốc tế. Có thể, những người tổ chức cuộc triển lãm đã liệt nhôm vào hàng những kim loại thông dụng, nhưng tiếc thay, nó vẫn chưa đạt tới điều đó. Thực ra, ngay từ thời bấy giờ, những người tiên tiến đã hiểu được rằng, cúc áo và áo giáp mới chỉ là những tình tiết nhỏ mọn trong đời hoạt động của nhôm. Lần đầu tiên nhìn thấy những sản phẩm bằng nhôm, N. G. Checnưsepxki đã phấn khởi thốt lên: «Kim loại này nhất định sẽ có một tương lai to lớn. Hỡi các bạn, trước mắt các bạn là kim loại của chủ nghĩa xã hội». Trong tiểu thuyết «Làm gì?» của ông xuất bản năm 1863 có những dòng như sau: «...Nghệ thuật kiến trúc của ngôi nhà bên trong này thanh thoát biết bao, những bức tường giữa các cửa sổ gọn nhẹ làm sao. Các ô cửa sổ thì to lớn, rộng rãi, choán hết cả chiều cao tầng nhà... Còn sàn và trần nhà thì thế nào? Các cửa lớn và khung cửa sổ kia làm bằng gì? Đó là cái gì vậy? Bạc chăng? Bạch kim ư?... Ồ, bây giờ tôi mới biết, Xasa chỉ cho tôi một tấm bảng nhẹ như tấm kính, lại còn có cả hoa tai và trâm cài đầu như vậy nữa; phải, Xasa nói rằng, sớm hay muộn rồi nhôm cũng sẽ thay thế gỗ, và có thể còn thay thế cả đá nữa. Nhưng sao lại dồi dào thế. Chỗ nào cũng là nhôm... Và đây, trong phòng này nữa, một nửa sàn để ngỏ, và thế là rõ rồi, nó làm bằng nhôm...».

Nhưng trong khi những dòng tiên tri này được viết ra thì nhôm chủ yếu vẫn là thứ kim loại trang sức như trước. Một điều thú vị là năm 1889, khi Menđeleep ở Luân Đôn, để tỏ ý thừa nhận công lao xuất sắc của ông trong sự nghiệp phát triển ngành hóa học, người ta đã tặng ông một món quà quý: một chiếc cân làm bằng vàng và nhôm.

Xanh-Cle Đêvin đã triển khai hoạt động mạnh mẽ. Tại thị trấn La Glaxie, ông đã xây dựng nhà máy luyện nhôm đầu tiên trên thế giới. Nhưng trong quá trình nấu luyện, nhà máy đã thải ra nhiều khí có hại, làm ô nhiễm bầu không khí của La Glaxie. Những người dân địa phương vốn coi trọng sức khỏe của mình và không muốn hy sinh sức khỏe vì sự tiến bộ kỹ thuật nên đã khiếu nại lên chính

phú. Nhà máy đành phải chuyển đi nơi khác, lúc đầu, ra ngoại ô Pari, sau đó, đến miền nam nước Pháp.

Song đến lúc này, nhiều nhà bác học đã thấy rằng, mặc cho tất cả mọi cố gắng của Xanh-Cle Đêvin, phương pháp của ông vẫn không có triển vọng. Các nhà hóa học ở các nước khác vẫn tiếp tục công cuộc tìm tòi. Năm 1865, nhà bác học Nga là N. N. Bekêtop đã đề xuất một phương pháp rất thú vị. Phương pháp này đã nhanh chóng được áp dụng tại các nhà máy luyện nhôm ở Pháp và ở Đức.

Năm 1886 đã trở thành một cái mốc quan trọng trong lịch sử của nhôm, khi mà nhà bác học Mỹ là Saclơ Martin Hôn (Charles Martin Hall) và nhà bác học Pháp là Pôn Lui Tutxanh Eru (Paul Louis Toussaint Heroult) (hai ông độc lập với nhau) đã hoàn thiện phương pháp điện phân để sản xuất kim loại này*. Ý tưởng này không phải là mới: ngay từ năm 1854, nhà bác học người Đức là Bunzen đã phát biểu ý nghĩ về việc điều chế nhôm bằng cách điện phân các muối của nó. Nhưng phải mất hơn ba mươi năm, ý định này mới được thực hiện. Do phương pháp điện phân đòi hỏi nhiều năng lượng, nên nhà máy đầu tiên sản xuất nhôm bằng phương pháp này ở châu Âu đã được xây dựng ở Neyhauzen (Thụy Sỹ), gần thác nước sông Ranh — một nguồn điện rẻ tiền.

Ngày nay, sau hơn một trăm năm, chúng ta không thể tưởng tượng được việc sản xuất nhôm mà không dùng phương pháp điện phân. Chính điều đó đã khiến các nhà bác học phải vắt óc suy nghĩ về một sự thực đầy bí ẩn như sau. Ở Trung Quốc có ngôi mộ



của đại đô đốc danh tiếng là Chu Du, chết hồi đầu thế kỷ thứ III. Cách đây không lâu, một số họa tiết trang trí ngôi mộ đã được phân tích bằng quang phổ. Kết quả thật bất ngờ đến nỗi phải phân tích lặp đi lặp lại nhiều lần, và mỗi lần như vậy, vạch quang phổ không thiên vị ai đã chứng tỏ hùng hồn rằng, thứ hợp kim mà những người thợ cổ xưa đã dùng làm họa tiết trang trí chứa tới 85% nhôm. Vậy bằng cách nào mà ngay từ thế kỷ thứ III người ta đã điều chế được kim loại này? Thời bấy giờ, con người biết đến điện họa chăng chỉ là qua sấm sét, mà sấm sét thì chắc gì đã đồng ý tham gia vào quá trình điện phân. Thế nghĩa là vẫn phải giả định rằng, từ thời xa xưa ấy đã có một phương pháp khác nào đó để điều chế nhôm, nhưng tiếc thay đã bị thất truyền hàng bao thế kỷ.

Cuối thế kỷ XIX, ngành sản xuất nhôm đã trưởng thành vượt bậc, kết quả là giá kim loại này giảm xuống rõ rệt và nó không còn được coi là thứ kim loại quý nữa. Tất nhiên, đối

* Trong lịch sử khoa học và kỹ thuật có không ít những trường hợp mà hai nhà bác học trong cùng một năm đã đi đến những kết luận hoặc những phát minh như nhau. Sự trùng nhau này càng «chồng chất» thêm bởi cả Hôn và Eru đều sinh năm 1863 và như thể đã hẹn ước với nhau, cả hai nhà phát minh nay đều mất năm 1914.

với những người thợ kim hoàn thì nhôm chẳng có gì đáng quan tâm nữa, nhưng lập tức nó thu hút được sự chú ý của giới công nghiệp mà lúc này đang đứng ở ngưỡng cửa của những sự kiện lớn: ngành chế tạo máy bắt đầu phát triển mạnh mẽ, ngành công nghiệp ô tô đã đứng vững, ngành hàng không đang đi những bước đầu tiên mà trong đó nhôm đóng vai trò quan trọng nhất.

Năm 1893, ở Maxcơva đã xuất bản cuốn sách «Nhôm và luyện nhôm» của kỹ sư N. Giucôp, trong đó tác giả viết: «Nhôm phải chiếm vị trí nổi bật trong kỹ thuật và phải thay thế nếu không phải tất cả thì cũng phải thay thế được nhiều kim loại thông dụng...». Đã có những cơ sở cho lời khẳng định đó: ngay từ lúc bấy giờ người ta đã biết những tính chất tuyệt diệu của thứ «bạc lấy từ đất sét». Nhôm là một trong những kim loại nhẹ nhất, nó nhẹ hơn đồng và sắt khoảng ba lần. Về tính dẫn điện và dẫn nhiệt thì nó chỉ thua kém bạc, vàng và đồng. Trong những điều kiện bình thường, kim loại này có độ bền hóa học khá cao. Nhôm có tính dẻo cao nên có thể cán nó thành lá mỏng khoảng vài micrôn, kéo thành sợi rất mảnh như tơ nhện; 1000 mét sợi này chỉ cân nặng 27 gam và có thể để gọn trong một bao diêm. Chỉ có các đặc tính về độ bền của nhôm là chưa được thỏa mãn lắm. Chính điều đó đã thúc giục các nhà bác học nghĩ cách làm sao cho nhôm bền hơn mà vẫn giữ được tất cả những tính chất có ích của nó.

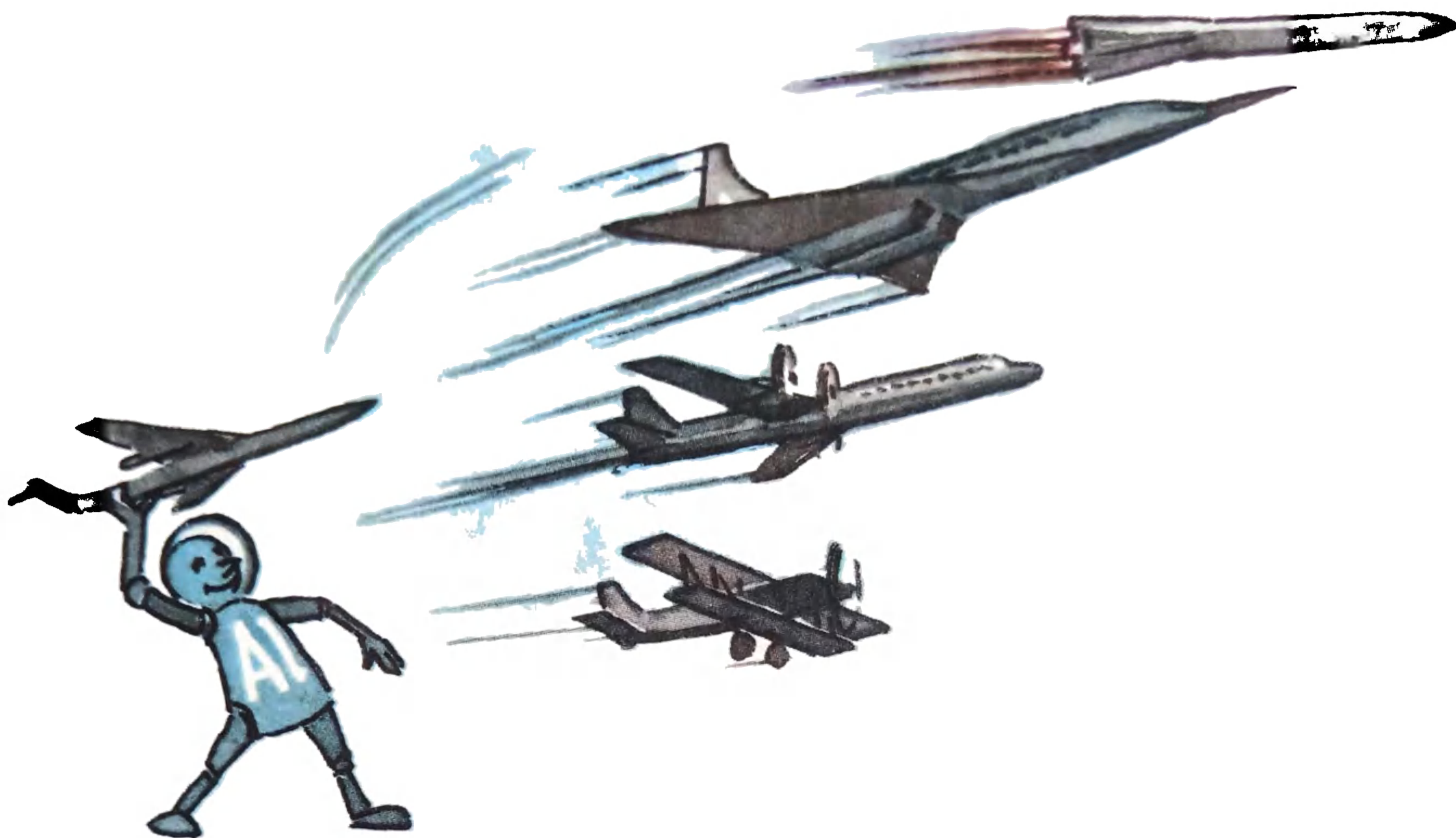
Từ lâu người ta đã biết rằng, độ bền của nhiều loại hợp kim thường cao hơn hẳn độ bền của các kim loại nguyên chất có mặt trong các hợp kim ấy. Bởi vậy, các nhà luyện kim đã ra sức tìm kiếm cho nhôm những «người bạn» mà sau khi «kết thân» với nhôm thì sẽ làm cho nhôm bền hơn. Chẳng bao lâu, thành công đã đến với họ. Trong lịch sử khoa học, lắm khi những hoàn cảnh ngẫu nhiên lại đóng vai trò quyết định. Chúng tôi xin lần lượt kể ra đây.

Một hôm (chuyện xảy ra hồi đầu thế kỷ XX), nhà hóa học kiêm luyện kim người Đức là Anfrêt Vinmơ (Alfred Wilm) pha chế một hợp kim, trong đó, ngoài nhôm ra còn có các chất phụ khác là đồng, magie và mangan. Độ bền của hợp kim này cao hơn độ bền của nhôm nguyên chất, nhưng Vinmơ vẫn cảm thấy có thể làm cho nó bền hơn nữa bằng cách đem tôi. Ông đã đốt nóng một vài mẫu hợp kim đến khoảng 600° C, sau đó đem nhúng vào nước. Tôi như vậy đã làm cho độ bền của hợp kim tăng lên rõ rệt, nhưng vì kết quả thử nghiệm các mẫu khác nhau lại không đồng nhất, nên Vinmơ đã tỏ ra nghi ngờ ở sự hoàn hảo của dụng cụ và độ chính xác của các phép đo.



Nhà nghiên cứu đã kiểm tra lại dụng cụ suốt mấy ngày liền. Các mẫu bị ông bỏ quên vẫn nằm trơ trọi trên bàn một thời gian, và đến khi các dụng cụ đo đã sẵn sàng trở lại làm việc thì các mẫu ấy không những đã được tôi mà còn bị bụi bám đầy nữa. Vinmơ tiếp tục cuộc thử nghiệm và đã không tin ở chính mắt mình: dụng cụ đo đã cho thấy rằng, độ bền của các mẫu tăng lên gần gấp đôi.

Nhà bác học lặp đi lặp lại các thí nghiệm của mình và mỗi lần đều thấy rõ rằng, sau khi tôi, trong những ngày tiếp theo, hợp kim vẫn tiếp tục ngày càng trở nên bền hơn. Thế là đã khám phá ra một hiện tượng lý thú — đó là



sự hóa già tự nhiên của các hợp kim nhôm sau khi tôi.

Bản thân Vinmơ cũng không biết điều gì đã xảy ra với kim loại trong quá trình hóa già, nhưng sau khi dùng phương pháp thực nghiệm để chọn thành phần tối ưu của hợp kim và chế độ xử lý nhiệt, ông đã nhận được bằng phát minh và ít lâu sau ông đã bán nó cho một hãng ở Đức. Năm 1911, hãng này đã sản xuất mẻ hợp kim đầu tiên, gọi là đuraluminium (Đuren — tên thành phố lần đầu tiên sản xuất hợp kim này theo quy mô công nghiệp). Về sau, nó được gọi là đuralumin, hay là đura.

Những chiếc máy bay đầu tiên làm bằng đura đã xuất hiện năm 1919. Kể từ lúc ấy, nhôm mãi mãi gắn bó số phận của mình với ngành hàng không. Nó hoàn toàn xứng đáng được mệnh danh là «kim loại có cánh» vì đã biến những cái «giá gỗ» thô sơ thành những máy bay chuyên tuyến khổng lồ. Tuy nhiên, trong những năm đó vẫn chưa có đủ nhôm nên nhiều máy bay, chủ yếu là máy bay hạng nhẹ, vẫn tiếp tục được chế tạo bằng gỗ.

Ở Liên Xô lúc bấy giờ chỉ có Nhà máy chế biến kim loại màu ở Conchuginô sản xuất các hợp kim nhôm. Nhà máy này đã sản xuất conchugalumin — một hợp kim nhôm có thành phần và tính chất gần giống đura, song sản lượng không được nhiều. Từ hợp kim này, công trình sư hàng không trẻ tuổi A. N. Tupôlep lúc đầu dùng để chế tạo các xe trượt tuyết có chong chóng; loại xe này đã chịu đựng rất tốt những cuộc thử nghiệm trên những cánh đồng bao la đầy tuyết phủ. Sau cuộc kiểm tra ban đầu như vậy, conchugalumin đã được đưa lên không trung: năm 1924, chiếc máy bay kim loại đầu tiên «ANT-2» của Liên Xô đã được chế tạo từ hợp kim này.

Vấn đề xây dựng một nền công nghiệp nhôm hùng mạnh đã trở nên cấp thiết. Đầu năm 1929, tại Nhà máy «Người Vưborg Đỏ»* ở Lêningrat đã tiến hành những cuộc thí nghiệm về luyện nhôm. Người lãnh đạo các cuộc thí

---

* Vưborg là một cảng trên vịnh Phần Lan, gần Lêningrat. Năm 1944, ở đây đã diễn ra cuộc chiến đấu quyết liệt giữa Hồng quân Liên Xô và bọn phát xít Đức (*N.D.*).

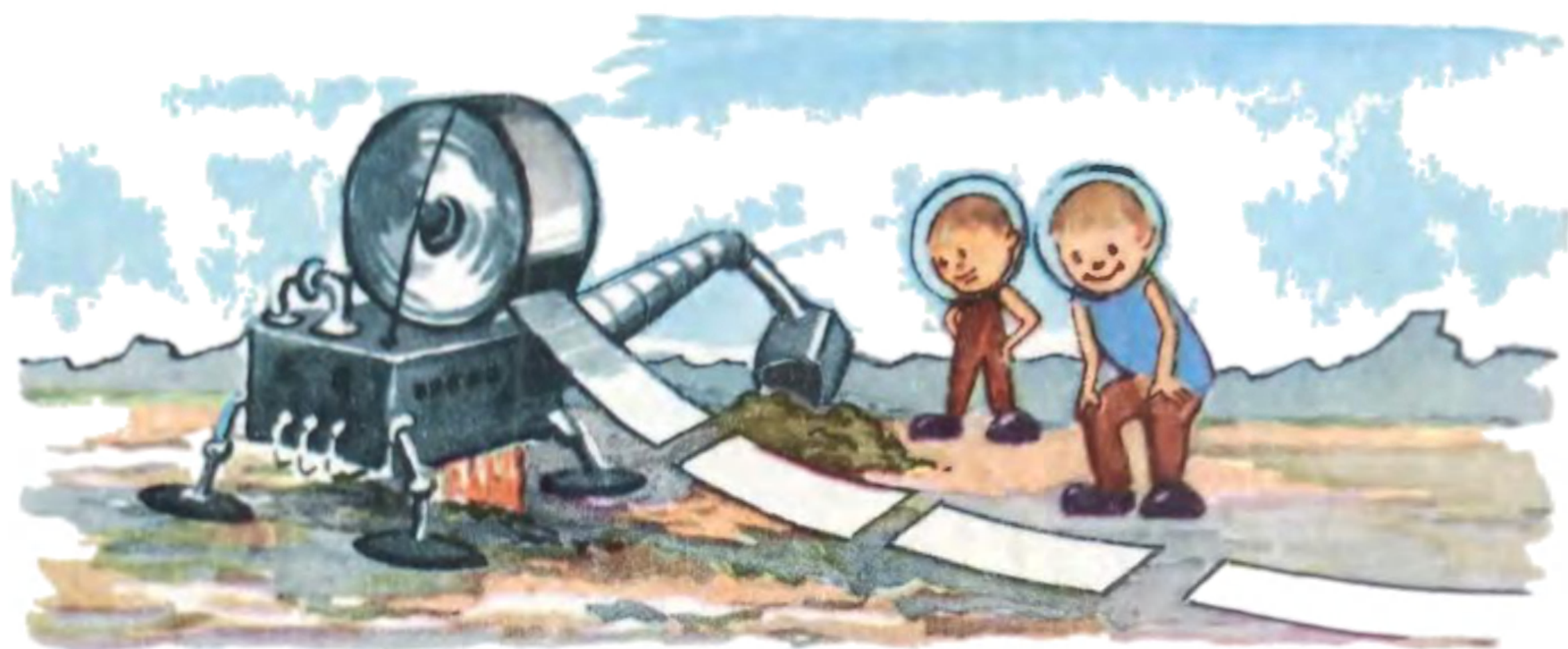
nghiệm này là P. P. Fеđôtiep — một nhà bác học có tên tuổi gắn liền với nhiều trang sử của «kim loại có cánh». Ngày 27 tháng ba năm 1929 đã sản xuất được 8 kilôgam nhôm đầu tiên. Về sau, Fеđôtiep đã viết: «Có thể coi thời điểm này là sự khởi đầu của ngành sản xuất nhôm ở Liên Xô với năng lượng của nhà máy thủy điện Vônkhop và hoàn toàn bằng các vật liệu tự làm ra». Báo chí Lêningrat lúc bấy giờ đã nhận xét rằng, «thỏi nhôm đầu tiên là một báu vật bảo tàng, phải được gìn giữ như một tượng đài kỷ niệm một trong những thành tựu lớn nhất của nền kỹ thuật Xô-viết». Sau đó, những mẫu nhôm do Nhà máy «Người Vưborg Đỏ» sản xuất cùng với các sản phẩm làm bằng thứ nhôm ấy đã được những người lao động Lêningrat dâng lên Đại hội các Xô-viết toàn Liên bang lần thứ V.

Kết quả tốt đẹp của các cuộc thí nghiệm công nghiệp đã cho phép khởi công xây dựng các nhà máy luyện nhôm ở Vônkhop và ở Đniep. Năm 1932 và năm 1933, hai nhà máy này lần lượt đi vào sản xuất.

Cũng trong thời kỳ này đã phát hiện được những trữ lượng quặng nhôm thiên nhiên lớn ở vùng Uran. Sự việc xảy ra trước khi khám phá ra các mỏ nhôm cũng rất đáng chú ý. Năm 1931, nhà địa chất trẻ tuổi N. A. Cagiavin đã để ý đến một hiện vật vốn được coi là quặng sắt với hàm lượng sắt thấp trưng bày tại nhà bảo tàng của một xí nghiệp mỏ ở Uran. Anh rất ngạc nhiên trước sự giống nhau giữa mẫu quặng này và boxit — một loại đá sét chứa nhiều nhôm. Sau khi phân tích khoáng vật này, anh biết chắc rằng, thứ «quặng sắt nghèo» đó là nguyên liệu nhôm tuyệt vời. Thế là người ta bắt đầu triển khai những cuộc tìm kiếm địa chất ở nơi đã tìm thấy mẫu quặng này, và chẳng bao lâu đã đạt kết quả tốt đẹp. Nhà máy luyện nhôm Uran đã được xây dựng trên cơ sở các mỏ vừa mới tìm được. Sau đó mấy năm (lúc đó đã là những năm chiến tranh) đã xây dựng Nhà máy Bogotlôpxcơ là nhà máy cho ra loạt sản phẩm đầu tiên đúng vào Ngày chiến thắng lịch sử — ngày 9 tháng Năm năm 1945.

Một điều đáng chú ý là trong những năm Chiến tranh thế giới thứ hai, khi mà một số nước tham chiến lâm vào tình trạng thiếu boxit — nguyên liệu chủ yếu để sản xuất nhôm, thì nước Italia chẳng hạn đã phải lấy nhôm từ... dung nham núi lửa Vesuvio. Cũng vào khoảng thời gian ấy, người ta đã phát hiện được những mỏ boxit lớn trên đảo Giamaica, vả lại, điều đó đã xảy ra trong hoàn cảnh khá thú vị. Một người dân trên đảo định làm ăn bằng nghề trồng cà chua. Ông ta đã trồng một vườn cà chua trên đồn điền của mình và chờ ngày thu hoạch. Song mọi việc diễn ra lại không trôi chảy như thế: cả vườn cà chua tàn lụi và chết một cách nhanh chóng. Ông ta lại trồng thử một lần nữa, nhưng kết quả cũng thảm hại như lần trước. Cay đắng than thở về sự bất công của số mệnh, người làm vườn bất hạnh này đã quyết định tìm cho ra căn nguyên của sự thất bại. Ông đã gửi mẫu đất không lấy gì làm hào phóng lấy từ khu vườn nhà mình đến một phòng thí nghiệm ở Mỹ để phân tích và yêu cầu giải thích tại sao cà chua lại không trồng được trên loại đất này. Chẳng bao lâu, ông đã nhận được lời giải đáp, đại để như sau: «Liệu thứ đất chứa đến 99% boxit có thể nuôi dưỡng được cà chua không?». Thế là chỉ vài năm sau trên đất Giamaica, thay cho cà chua, các xí nghiệp khai thác mỏ đã mọc lên. Hiện nay, sản phẩm của các xí nghiệp này đã đi đến nhà máy của các nước sản xuất nhôm.

Nhu cầu về kim loại này không ngừng tăng lên. Ngành hàng không vẫn là khách hàng chủ yếu của công nghiệp luyện nhôm như từ trước đến nay: nhôm chiếm vị trí hàng đầu trong số các kim loại được sử dụng để chế tạo máy bay. Với việc chinh phục vũ trụ, «kim loại có cánh» đã tìm được những «người hâm mộ» ngay cả trong số các nhà thiết kế kỹ thuật tên lửa. Vỏ của vệ tinh nhân tạo đầu tiên của Liên Xô bay quanh Trái Đất đã được chế tạo bằng các hợp kim nhôm. Năm 1960, Mỹ đã phóng vệ



tinh «Tiếng vang-1» dùng để phản xạ tín hiệu vô tuyến. Đó là một quả cầu rất lớn, đường kính 30 mét, chế tạo bằng polime và được bọc bằng một lớp nhôm rất mỏng. Mặc dầu kích thước rất lớn nhưng vệ tinh này chỉ nặng 60 kilôgam. Các hợp kim nhôm làm việc tốt trong khoảng nhiệt độ rộng (từ độ không tuyệt đối đến 200°C) đã được chọn làm vật liệu kết cấu cho các thùng chứa hiđro lỏng và oxi lỏng đặt trên các tên lửa «Sao Thổ» của Mỹ.

Một lá nhôm rất tinh khiết được dùng làm màn huỳnh quang đặt trên một vệ tinh để nghiên cứu các hạt tích điện do Mặt Trời bắn ra. Khi các nhà du hành vũ trụ Mỹ là Nâylơ Amxtơrông (Neil Armstrong) và Etvin Onđrin (Edwin Aldrin) đổ bộ lên Mặt Trăng, họ đã trải lên bề mặt Mặt Trăng một lá nhôm như vậy: trong suốt hai giờ, nó đã chịu tác động của các tia do Mặt Trời phát ra. Từ giã Mặt Trăng, các nhà du hành vũ trụ đã lấy lại lá nhôm đó, cho cùng với các mẫu đất đá lấy trên Mặt Trăng vào trong những cái hộp đặc biệt làm bằng nhôm để đem về Trái Đất.

Nhôm không những tham gia vào việc chinh phục các tầng cao vũ trụ mà còn góp sức vào việc khám phá đáy biển. Mỹ đã chế tạo chiếc tàu ngầm hải dương học «Aluminaut» có thể lặn đến độ sâu 4600 mét. Tàu ngầm lặn cực sâu này không phải làm bằng thép như người ta tưởng, mà làm bằng nhôm.

Nhôm còn là một vị khách quý của ngành giao thông vận tải. Liên Xô đã chế tạo tàu hỏa cực nhanh; lần đầu tiên, loại tàu này chạy trên tuyến đường giữa Maxcơva và Lêningrat. Về hình dáng, con tàu này tựa như thân máy bay hiện đại và nó lướt với tốc độ của máy bay «Tu» lúc cất cánh: Ở một số đoạn đường, tốc độ của tàu đạt tới 200 kilômet trong một giờ. Các công trình sư đã đề nghị chế tạo toa tàu tốc hành bằng hợp kim nhôm. Khung toa thí nghiệm đã vượt qua được những thử thách ác liệt: người ta đã ép nó với lực rất lớn, bắt nó phải chịu lắc lư rất mạnh và nhiều «cực hình» khác nữa, song kim loại vẫn chịu đựng được tất cả. Thế là đoàn tàu màu xanh nhạt cứ việc lướt nhanh trên khắp mọi miền bao la của đất nước.

Nhôm có độ bền ăn mòn cao. Đó là nhờ một lớp màng oxit cực mỏng xuất hiện trên bề mặt của nhôm; lớp này về sau trở thành lớp vỏ bảo vệ kim loại trước sự tấn công của oxi. Nếu không có lớp bọc đó thì nhôm sẽ cháy bùng lên trong không khí với ngọn lửa chói lòa. Lớp «áo giáp» bảo hiểm này cho phép các chi tiết bằng nhôm làm việc được hàng chục năm ngay cả trong những ngành độc hại đối với «sức khỏe» của các kim loại, chẳng hạn như ngành công nghiệp hóa học.

Các nhà bác học đã xác định được rằng, nhôm còn có một tính chất quý báu nữa: nó không phá hủy các vitamin. Vì vậy, người ta dùng nhôm để chế tạo thiết bị cho các ngành công nghiệp bơ sữa, đường, bánh kẹo, rượu bia. Không phải ngẫu nhiên mà các món ăn ngon và nước quả trong khẩu phần của các nhà du hành vũ trụ đều được đựng trong các hộp bằng nhôm. Cả trên Trái Đất nữa, nhôm đã được mời đến làm việc thường xuyên trong ngành công nghiệp đồ hộp, nơi mà nó thay thế rất tốt cho thứ sắt tây «cổ truyền».

Nhôm đã chiếm được vị trí vững chắc trong cả ngành xây dựng. Ngay từ năm 1890, nhôm lần đầu tiên được sử dụng để xây dựng nhà ở tại một thành phố ở Mỹ. Mấy chục năm sau, tất cả các bộ phận làm bằng nhôm vẫn ở trạng thái tốt. Cho đến nay, mái nhà đầu tiên bằng nhôm lợp hồi cuối thế kỷ trước vẫn chưa phải sửa chữa.

Trong khu Điện Cremli ở Maxcơva, Cung đại hội lộng lẫy đã được xây dựng toàn bằng nhôm và chất dẻo. Tại Triển lãm quốc tế ở Bruxen, gian trưng bay của Liên Xô được xây dựng bằng kính và nhôm đã làm mọi người phải sửng sốt bởi vẻ đẹp của mình. Cầu cống, nhà cửa, các công trình thủy lợi, ga sân bay — đâu đâu cũng sử dụng đến thứ kim loại kỳ diệu này. Ở Tây Beclin, người ta đã xây dựng một nhà thờ theo phong cách cực kỳ hiện đại với những cái cổng bằng nhôm đúc. Chính vì vậy mà những người hóm hỉnh đã gọi đó là «Nhà thờ thánh Nhôm». Có tin đồn rằng, hình như chính quyền đảo Rôđot (thuộc nước Hy Lạp) dự định dùng kim loại này để làm bản sao bức tượng Người khổng lồ Rôđot — một bức tượng được dựng từ thế kỷ thứ III trước công nguyên *, để trang điểm lối vào bến cảng trên đảo Rôđot trong biển Egiê. Theo dự án thì bên trong cái đầu của kỳ quan thế giới được hồi sinh này, người ta định đặt một... quán bia.

Công nghiệp kỹ thuật điện là một lĩnh vực sử dụng quan trọng của nhôm. Từ nhôm người ta làm ra dây dẫn điện cao áp, làm cuộn dây của động cơ điện và máy biến áp, làm dây cáp, chuôi bóng đèn điện, tụ điện và nhiều linh kiện khác.

Trong ngành luyện kim, nhôm đã từ lâu được sử dụng một cách có hiệu quả làm chất khử oxi cho thép. Vụn nhôm là thành phần chủ yếu của các hỗn hợp phát nhiệt dùng trong quá trình nhiệt nhôm để chế tạo nhiều loại hợp kim.

Chỉ để liệt kê cho hết tất cả mọi lĩnh vực hoạt động của kim loại vạn năng thực sự này thì hàng chục trang sách vẫn chưa đủ. Ở đây mới chỉ đề cập đến những lĩnh vực lý thú nhất trong số đó. Chẳng hạn, nhôm đúc được dùng để làm những chữ số to bự trên chiếc đồng hồ lớn nhất Liên Xô đang tô điểm cho tòa nhà chính của Trường đại học tổng hợp quốc gia Maxcơva. Poliuretan và nhôm đã được dùng làm vật liệu cho trái tim nhân tạo đầu tiên của con người: sau cuộc phẫu thuật năm 1982, trái tim đó đã đập trong lồng ngực của Bacni Clac (người Mỹ) được vài tháng. Đúng như các nhà chuyên môn đã dự tính, năm 1983, các bánh xe bằng nhôm không có săm lốp lắp trên chiếc ô tô thuôn dài gắn động cơ phản lực đã cho phép một kỹ sư người Anh tên là Richard Noplơ trở thành người lập kỷ lục thế giới về tốc độ trên mặt đất: 1019,7 kilômét trong một giờ.

Hiện nay, nhôm còn được dùng để đóng tàu biển, thuyền buồm, để làm những đoạn đường di động cho các vùng đầm lầy và những đoạn đường để tập trượt tuyết về mùa hè, làm những chiếc đàn vĩ cầm và ghi ta phát ra âm thanh không thua kém các nhạc cụ bằng gỗ, làm những chiếc vợt tennit và những lớp ốp tường vĩnh cửu, chế tạo động cơ ô tô và thậm chí cả... vỏ xe tăng nữa. Có thể gặp «kim loại có cánh»

---

* Đây là tượng thần Mặt Trời, được dựng vào năm 281 – 280 trước công nguyên, đã bị đổ do một trận động đất năm 235 trước công nguyên. Nó được coi là một trong bảy kỳ quan của thế giới (*N.D.*).

ngay cả trong các bộ sưu tập của những người chơi tem: năm 1955 ở Hungari, nhân dịp kỷ niệm hai mươi năm ngành công nghiệp nhôm nước này, người ta đã phát hành một loại tem bưu điện khác thường, được in trên lá nhôm có bề dày 0,009 milimet. Hình vẽ trên con tem là một nhà máy luyện nhôm và một chiếc máy bay lượn trên đó. Về sau, những con tem tương tự đã xuất hiện ở các nước khác.

Vải tráng nhôm có một tính chất tuyệt vời: nó «biết» sưởi ấm và cả làm mát nữa. Những tấm rèm cửa sổ bằng vải này nếu treo cho phía kim loại hướng ra ngoài thì sẽ để cho ánh sáng đi qua nhưng lại phản xạ các tia nhiệt, nên về mùa hè nóng nực, trong phòng vẫn mát mẻ. Về mùa đông, cần phải trở mặt tấm rèm, nó sẽ trả lại nhiệt vào trong phòng. Mặc áo khoác bằng vải này, ta sẽ không sợ nóng cũng không sợ lạnh. Muốn tránh những tia mặt trời thiêu đốt, chỉ cần mặc cho mặt kim loại ra ngoài. Còn nếu trời rét thì hãy lộn áo lại, kim loại sẽ trả lại nhiệt cho cơ thể của bạn. Tiệp Khắc sản xuất một loại chăn tráng nhôm rất tiện lợi: dùng trong căn phòng ấm áp hoặc trong căn phòng lạnh lẽo đều tốt như nhau. Loại chăn này chỉ nặng có 55 gam và nếu cuộn lại thì sẽ dễ dàng nhét gọn vào trong chiếc bao có kích thước không lớn hơn chiếc tẩu hút thuốc thông thường. Có thể không phải nghi ngờ nữa, rồi đây, các nhà địa chất, các nhà du lịch, những người đánh cá, tóm lại là tất cả những ai phải dầu dãi nắng gió, sẽ đánh giá đúng ưu điểm của những chiếc áo khoác và những lều trại làm bằng loại vải này. Ở những vùng nóng nực, những chiếc mũ, áo choàng và ô «bằng nhôm» sẽ rất được ưa chuộng. Bộ quần áo tráng kim loại sẽ làm cho những người thợ nấu thép ít bị hun nóng hơn. Nó cũng giúp những người lính cứu hỏa đỡ vất vả hơn trong cuộc vật lộn gay go với «giặc lửa».

Tấm gương có đường kính sáu mét và nặng nhiều tấn của kính thiên văn lớn nhất thế giới do Liên Xô chế tạo cũng được phủ một lớp màng nhôm cực mỏng. Hướng vào vũ trụ xa thẳm, «con mắt» viễn vọng này có thể nhìn thấy ánh sáng của một ngọn nến bình thường đặt cách xa 25 ngàn kilômét. Còn các nhà bác học Mỹ thì đề nghị dùng những tấm gương khổng lồ làm bằng chất dẻo có phủ một lớp nhôm để chiếu sáng cho các thành phố vào ban đêm: nếu được các con tàu vũ trụ vận tải đưa lên một quỹ đạo dừng và được điều khiển bằng máy tính điện tử, thì những chiếc gương khổng lồ này sẽ phản chiếu ánh sáng mặt trời mạnh gấp hàng chục lần so với Mặt Trăng.

Một tấm nhôm mạ vàng đã lên đường viễn du trên trạm vũ trụ liên hành tinh «Người tiên phong-2» của Mỹ: trên tấm danh thiếp này của Trái Đất có khắc hình tượng trưng cho hành tinh chúng ta để giới thiệu với đại biểu các nền văn minh khác.

Trong thời gian gần đây, các nhà bác học và kỹ sư rất chú ý đến việc chế tạo những loại vật liệu hoàn toàn mới — đó là các kim loại bọt. Công nghệ chế tạo nhôm bọt — đứa con đầu lòng của gia đình tuyệt diệu này, đã được hoàn thiện. Thứ vật liệu mới này vô cùng nhẹ: một xentimet khối của một số loại nhôm bọt chỉ nặng không đến 0,2 gam. Li-e vốn là mẫu mực về tính nhẹ cũng không thể cạnh tranh với loại vật liệu này vì còn nặng hơn nó 25 — 30%. Tiếp theo nhôm bọt đã xuất hiện berili bọt, titan bọt và nhiều vật liệu kỳ lạ khác.

Trong tiểu thuyết «Chiến tranh giữa các thế giới» viết hồi cuối thế kỷ XIX đầu thế kỷ XX, nhà văn viễn tưởng người Anh là Hơbec Uênx (Herbert Wells) có mô tả một cái máy mà người trên Sao Hỏa dùng để sản xuất nhôm: «Từ khi Mặt Trời lặn đến khi hiện rõ các vì sao, chiếc máy thần kỳ này đã sản xuất được hơn một trăm thanh nhôm trực tiếp từ đất sét».

Khi mà chúng ta mới chỉ tìm hiểu Mặt Trăng bằng mắt thường thì một nhà nghiên cứu vũ trụ người Mỹ đã nêu lên một giả thuyết thú vị. Nhà bác học này cho rằng, mỗi hecta

bề mặt mặt trăng có thể chứa tới hàng trăm tấn nhôm nguyên chất. Ông xem Mặt Trăng như một xí nghiệp thiên nhiên khổng lồ, trong đó, cái gọi là «gió mặt trời» (dòng proton do Mặt Trời phát ra) biến quặng sắt, magie, nhôm thành kim loại tinh khiết. Đến nay, giả thuyết này vẫn chưa được xác nhận. Tuy nhiên, khi phân tích các mẫu đất đá do các nhà du hành vũ trụ Mỹ và các trạm tự động của Liên Xô lấy từ Mặt Trăng về thì thấy rằng, hàm lượng nhôm oxit trong đó khá cao. Dù sao thì vẫn có một phần sự thật trong giả thuyết của nhà bác học này: trong mẫu đất đá do trạm tự động «Mặt Trăng-20» lấy ở phần lục địa của Nguyệt Cầu — giữa Biển Khủng hoảng và Biển Dồi dào, đã tìm thấy ba hạt nhôm tự sinh bé xíu có kích thước vài phần mười milimet (còn trong những điều kiện của Trái Đất thì ngay ở dạng bé tí như vậy, dẫu có «đốt đuốc đi tìm» cũng chẳng bao giờ thấy).

Thế thì có thể cho rằng, trên Sao Hỏa và trên Mặt Trăng, «vấn đề nhôm» đã được giải quyết. Còn trên Trái Đất thì sao? Còn sao nữa, ở đây mọi việc đều tốt đẹp chứ sao. Mặc dầu trên hành tinh của chúng ta chưa có những cái máy tương tự như của những người trên Sao Hỏa và trên mặt đất thì nhôm không lăn lóc hàng tấn, song con người trên Trái Đất vẫn không phải buồn phiền: thiên nhiên đã chăm lo một cách chu đáo để con người không bị thiếu thốn thứ kim loại kỳ diệu này. Nói về hàm lượng trong vỏ trái đất thì nhôm chỉ thua kém oxi và silic, còn hơn hẳn tất cả các kim loại khác.

Thiên nhiên vốn giàu có, nhưng con người phải biết tiết kiệm trong khi làm chủ những của cải mà thiên nhiên ban cho mình. Đã có không ít những dự án và những thiết bị đang hoạt động nhằm lấy lại những thành phần quý báu từ các vật phế thải mà người ta đổ vào các đống rác của các thành phố. Trên thực tế, người ta dự định đặt một bộ phận nam châm điện đặc biệt trong các thiết bị như vậy để «khai thác» nhôm từ rác rưởi. Nhưng từ trường không tác động đến nhôm cơ mà. Vậy thì sao lại dùng nó để hút kim loại này? Thật ra, nếu kích thích dòng điện xoay chiều trong một vật bằng nhôm bằng cách di chuyển vật đó trong một điện trường tương ứng, thì đến một lúc nào đó, nhôm sẽ nhiễm từ. Ở trạng thái này, nhôm sẽ rơi vào «tay» của các nam châm.

Vậy là chúng ta có đủ nguyên liệu nhôm. Còn các kỹ sư và các nhà bác học thì phải lo chế tạo những thiết bị độc đáo, hoàn thiện các phương pháp sản xuất «kim loại có cánh» và tìm cho nó những lĩnh vực sử dụng mới.

CON CỦA ĐẤT



Tên lửa «đứng yên» trên bầu trời. — Anh đã thay tên đổi họ ư? — Để tôn vinh những đứa con của thần Đất. — Bài toán hiểm hóc. — Sai lầm này tiếp theo sai lầm khác. — Tiếng vang lớn. — «Con sâu làm rầu nồi canh». — Trò mỉa mai ở đây không đúng chỗ. — Thoát khỏi tù đầy. — «Con chim đen». — Đây là thời gian phơi sáng. — Người chèo đối thuyền. — Nghịch lý chăng? — Trên chiếc bè «Ra» bằng cỏ giấy. — Quan điểm mơ hồ. — Ngàn năm về sau. — Giữa các vực thẳm của đại dương. — Tháp lầu chuông thứ ba của Panmira phương bắc. — Acropôn đóng cửa để sửa chữa. — Sẽ chữa khỏi tật. — Hiếm như thế đấy. — Hơi viễn tưởng một tí. — Mỏ quặng trong Biển Bình yên. — Giữa vòng tay của oxi. — Những thử thách gay go.

Ngày 18 tháng tám năm 1964, một tên lửa vũ trụ đã bay lên trên đại lộ Hòa Bình ở Maxcơva. Con tàu không gian đó mặc dầu không đi tới Mặt Trăng hoặc Sao Kim, song sứ mạng của nó thì không kém phần vinh dự: mãi mãi đứng yên trên bầu trời Maxcơva để hàng trăm năm sau, đài kỷ niệm lấp lánh như bạc đó phải gợi cho mọi người nhớ về con đường đầu tiên mà một công dân Xô-viết đã mở vào không gian vũ trụ.

Một thời gian khá dài, các tác giả của bản đồ án không chọn được vật liệu ốp mặt ngoài cho đài kỷ niệm hùng vĩ này. Ban đầu người ta định thiết kế đài kỷ niệm bằng thủy tinh, sau đó bằng chất dẻo, và sau nữa bằng thép không gỉ. Nhưng tất cả các phương án đó đã bị chính các tác giả hủy bỏ. Sau nhiều lần suy đi tính lại và sau những cuộc thử nghiệm kéo dài đã đi đến quyết định dùng những tấm titan được đánh bóng sáng ngời để làm vỏ bọc.

Tại sao lại chính titan được giao phó sứ mạng quang vinh là kể lại cho các thế hệ mai sau về kỳ công của những người ở thời đại chúng ta?

Không phải ngẫu nhiên mà titan được gọi là vật liệu vĩnh cửu. Nhưng trước khi nói đến những tính chất của nó, chúng ta hãy tìm hiểu tiểu sử của kim loại này.

Nếu như titan phải điền câu trả lời vào phiếu điều tra, thì ở mục «Anh có đổi họ lần nào không?», nó buộc phải ghi rõ là trước năm 1795, nó được gọi là «menakin». Một linh mục người Anh tên là Uyliam Grêgo (William Gregor) đã phát hiện ra nó vào năm 1791 và đặt cho nó cái tên ấy. Trong những lúc rảnh rỗi, vị linh mục này thường say mê nghiên cứu khoáng vật học và hóa học. Gần giáo phận của mình, tại thị trấn Menacan trên bán đảo Cornuon, ông đã tình cờ nhặt được một khoáng vật lạ, trông giống như những hạt cát to tối màu. Rồi từ khoáng vật này, ông đã tìm ra một nguyên tố mà trước đó chưa ai biết. Grêgo đặt tên cho khoáng vật này là menacanit và cho nguyên tố mới tìm được là menakin.

Nhưng có lẽ nguyên tố này không hợp với cái tên ấy nên ngay từ dịp đầu tiên vào năm 1795, khi nhà hóa học người Đức tên là Martin Claprôt lần thứ hai phát hiện được nguyên tố này trong khoáng vật rutin, ông đã thay cho nó một cái tên khác đẹp đẽ hơn, hấp dẫn nhiều người hơn – đó là «titan». Trong thần thoại Hy Lạp, các con trai của Gêia nữ thần Đất, được gọi là Titan.

Hai năm sau người ta mới biết rằng, Grêgo và Claprôt đã phát hiện ra cùng một nguyên tố mà từ đó đến nay được mang cái tên đầy kiêu hãnh — titan.

Phát hiện ra một nguyên tố — điều đó không có nghĩa là đã tách được nguyên tố ấy ở dạng tinh khiết. Cả Grêgo lẫn Claprôt đều chỉ thu nhận được một hợp chất hóa học của titan với oxi — đó là một thứ bột kết tinh màu trắng của titan oxit. Việc tách titan ra khỏi các hợp chất của nó quả thật là một bài toán hiểm hóc. Nhiều nhà hóa học nổi tiếng của thế kỷ trước đã cố gắng giải bài toán đó, nhưng sự thất bại đã chờ đón họ.

Có một thời người ta tưởng những cuộc tìm tòi của nhà hóa học người Anh là Uônlaxtơn (Wollaston) đã thành công tốt đẹp... Năm 1823, khi nghiên cứu các tinh thể tìm thấy trong xỉ lò luyện kim, ông đã đi đến kết luận rằng, chất kết tinh đó không phải là cái gì khác mà chính là titan nguyên chất. Sau 33 năm, nhà hóa học người Đức là Vuêle đã xác định rằng, các tinh thể đó là một hợp chất của titan với nitơ và cacbon, chứ hoàn toàn không phải là titan tự do như Uônlaxtơn đã lầm tưởng.

Trong nhiều năm mọi người đều nghĩ rằng, nhà bác học Thụy Điển nổi tiếng là Becxêliut đã thu được titan kim loại lần đầu tiên vào năm 1825 khi khử kali flotitanat bằng natri kim loại. Nhưng ngày nay, khi so sánh các tính chất của titan và của sản phẩm mà Becxêliut đã thu nhận được thì có thể khẳng

định rằng, vị thư ký suốt đời của Viện hàn lâm khoa học hoàng gia Thụy Điển đã lầm, vì titan nguyên chất nhanh chóng hòa tan trong axit flohiđric (khác với nhiều axit khác), còn titan của Becxêliut thì chống lại được tác dụng của axit đó.

Mãi đến năm 1875, nhà hóa học người Nga là Đ. K. Kirilôp mới điều chế được titan kim loại. Ông đã công bố kết quả của công trình này trong tập sách nhỏ «Nghiên cứu về titan». Nhưng trong những điều kiện của nước Nga dưới thời Nga hoàng thì công trình nghiên cứu quan trọng này không được một ai chú ý đến, vì vậy mà nó bị lãng quên.

Năm 1887, sau khi khử titan tetraclorua bằng natri kim loại trong bình thép kín mít, hai người đồng hương của Becxêliut là Ninxơn và Petecxơn đã thu được một sản phẩm khá tinh khiết — chứa khoảng 95% titan.

Nhà hóa học Pháp là Muatxan (Moissan) đã tiến thêm một bước trên con đường đi đến titan nguyên chất vào năm 1895. Ông đã khử titan oxit bằng cacbon trong lò hồ quang, sau đó cho kim loại thu được qua hai lần tinh luyện nữa. Titan của ông chỉ chứa vẻn vẹn 2% tạp chất.

Cuối cùng, năm 1910, sau khi hoàn thiện phương pháp của Ninxơn và Petecxơn, nhà hóa học người Mỹ là Hântơ (Hunter) đã thu được vài gam titan tương đối tinh khiết. Sự kiện này đã gây nên tiếng vang lớn ở nhiều nước. Chính vì vậy mà cho đến nay, nhiều người vẫn nhầm tưởng là Hântơ chứ không phải là những người trước ông đã lần đầu tiên tách được titan ở dạng tinh khiết.

Như vậy là đã điều chế được titan ở dạng nguyên chất. Tuy nhiên, nó được coi là nguyên chất một cách khá gượng ép, vì nó vẫn còn chứa vài phần ngàn tạp chất. Chỉ vài phần ngàn thôi... Nhưng, «con sâu làm rầu nồi canh». Các tạp chất làm cho titan trở nên giòn, không bền và không chịu được gia công cơ học. Thế là nó lại mang tiếng xấu như một thứ kim loại vô dụng, không dùng được vào



việc gì cả. Tất nhiên, với «bản nhận xét» như vậy thì titan không thể mơ tưởng đến một công việc trọng trách. Đành phải hài lòng với những vai trò thứ yếu vậy thôi.

Ngay từ năm 1908, Roze và Batơran ở Mỹ và Farup ở Na Uy đã đề nghị sản xuất bột trắng không phải từ các hợp chất của chì hoặc kẽm như trước kia vẫn làm, mà bằng titan oxit. Dùng loại bột trắng này có thể nhuộm trắng được một bề mặt rộng gấp vài



lần so với dùng bột trắng chì hoặc kẽm. Vả lại, bột titan trắng không độc (còn bột chì trắng thì rất độc), vì titan oxit vô hại đối với cơ thể con người. Trong y học đã xảy ra trường hợp có người đã «uống» một lần gần nửa kilôgam chất này mà không hề bị một hậu quả đáng buồn nào.

Dần dần, titan oxit được sử dụng để nhuộm màu cho da, vải, được dùng trong ngành sản xuất thủy tinh, sứ, men, ngọc nhân tạo.

Một hợp chất khác của titan cũng đã tìm được việc làm. Đó là titan tetraclorua mà trên đây đã nói tới, do nhà hóa học người Pháp là Đuma điều chế được lần đầu tiên vào năm 1826. Khả năng tạo ra màn khói ngụy trang dày đặc của hợp chất này đã được sử dụng rộng rãi trong thời kỳ Chiến tranh thế giới thứ nhất. Còn trong những năm hòa bình thì nó được dùng để sưởi ấm cho cây cỏ trong những cơn rét buốt của buổi sáng mùa xuân.

Song, như chúng ta sẽ thấy dưới đây, titan hoàn toàn có quyền đòi hỏi một công việc lý thú và quan trọng hơn.

Và cuối cùng, các nhà bác học Hà Lan là Van Aken (Van Arkel) và Đơ Bua (De Bur) đã điều chế được titan với độ tinh khiết rất cao bằng cách phân giải titan tetraclorua nhờ một sợi dây vonfram nung đỏ. Thế là đã đến lúc mà quan niệm từng thịnh hành về tính giòn của titan không đứng vững nữa; bởi vì kim loại mà Van Aken và Đơ Bua điều chế được thì lại có tính dẻo rất cao: có thể rèn nó khi nguội chẳng khác gì sắt; có thể cán nó thành lá, thành tấm, thành sợi, thậm chí thành lá cực mỏng.

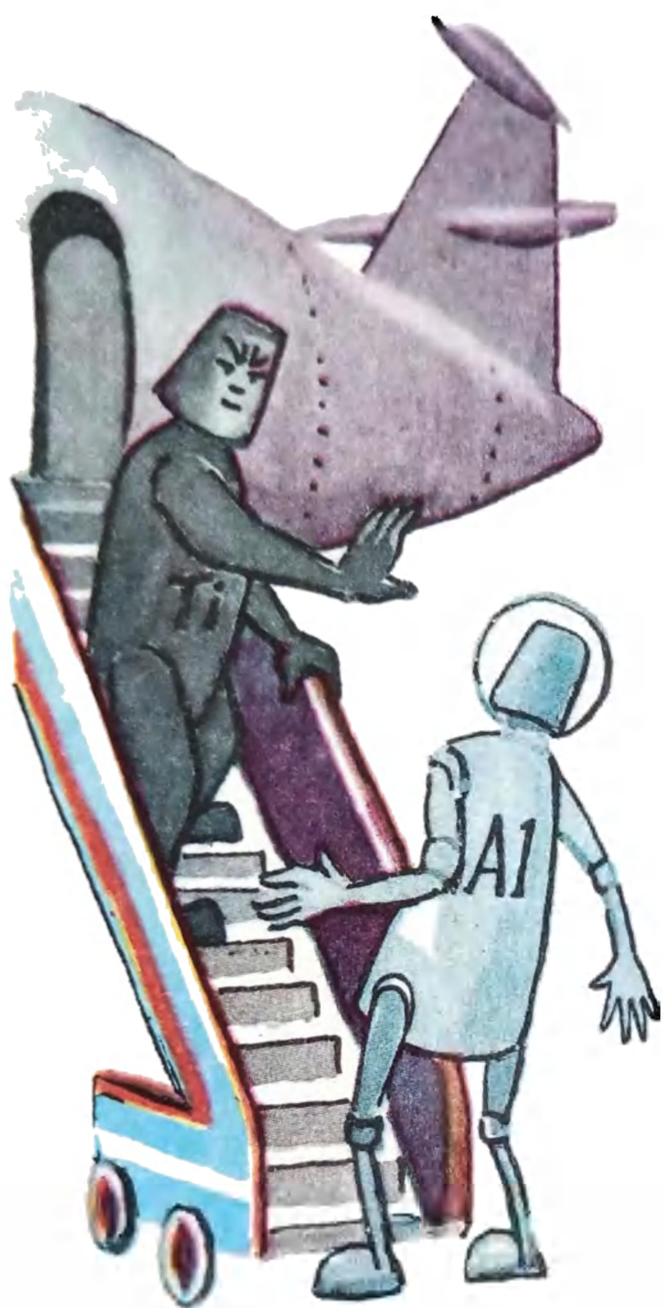
Ngày nay, cái tên đầy kiêu hãnh mà nguyên tố này đã mang không còn khiến một ai cảm thấy là một «trò mỉa mai của số phận» như trước nữa. Trước mắt nó là một con đường rộng mở để đi vào thế giới kỹ thuật.

Hình như để tỏ lòng biết ơn vì đã được giải thoát khỏi vòng tù hãm của các tạp chất, nên titan bắt đầu làm cho các nhà bác học phải sửng sốt về những tính chất kỳ diệu của mình. Chẳng hạn, người ta thấy rõ rằng, titan nhẹ hơn sắt gần hai lần nhưng lại bền hơn nhiều loại thép. Về độ bền tính theo trọng lượng thì titan không có đối thủ trong số các kim loại công nghiệp. Ngay cả một kim loại như nhôm cũng phải thua kém titan về nhiều mặt, vì titan chỉ nặng gấp rưỡi nhôm nhưng lại bền hơn nhôm đến sáu lần. Một điều hết sức quan trọng nữa là titan vẫn giữ được độ bền của mình ở nhiệt độ cao (đến 500° C, còn nếu pha thêm các nguyên tố điều chất vào thì đến 650° C), trong khi đó, độ bền của đa số các hợp kim nhôm lại giảm xuống đột ngột ngay cả ở 300° C.

Titan là một kim loại rất cứng: nó cứng hơn nhôm và đồng rất nhiều, thậm chí còn cứng hơn cả sắt. Giới hạn chảy của một kim loại càng cao thì các chi tiết làm bằng kim loại ấy chịu đựng tải trọng sử dụng càng tốt và giữ nguyên được hình dạng và kích thước của mình càng lâu. Giới hạn chảy của titan cao gấp năm lần so với nhôm và gần gấp ba lần so với sắt.

Không có gì đáng ngạc nhiên khi một câu hỏi được đặt ra cho các công trình sư hàng không là nên giao phó việc khắc phục chướng ngại âm thanh cho kim loại nào,





thì họ đã chọn ngay titan. Ngay từ những năm 60, trên báo chí nước ngoài đã xuất hiện những dòng tin nói về việc Mỹ đã chế tạo máy bay phản lực siêu âm «Chim đen» đạt tới tốc độ hơn 3200 kilômet trong một giờ. Thân của máy bay này được làm bằng titan. Kể từ đó, chỗ đứng của titan trong ngành chế tạo máy bay đã được củng cố rõ rệt: các bộ phận bên ngoài của máy bay (khoang động cơ, cánh phụ, bánh lái) cùng nhiều cụm máy và chi tiết — từ động cơ cho đến các đinh ốc — đều được làm bằng các hợp kim của titan. Nhờ có titan nên các máy bay trở nên nhẹ hơn, nghĩa là trọng tải của chúng tăng lên. Chẳng hạn, chỉ riêng việc thay thế các bulông thép của động cơ bằng bulông titan mà trong một loại máy bay khu trục, khối lượng của động cơ giảm đi gần một trăm kilôgam. Theo dự tính của các chuyên gia thì trong những năm sắp tới, tỷ lệ các kết cấu bằng titan và bằng các hợp kim titan trong những loại máy bay có tốc độ gấp 2 – 3 lần tốc độ âm thanh sẽ lên đến 60 – 90%.

Nếu không có kim loại này thì kỹ thuật vũ trụ sẽ không làm nên công chuyện gì. Đặc biệt, những thùng bằng titan để chứa oxi lỏng và hiđro lỏng đã tỏ rõ những tính năng sử dụng tuyệt vời: ở nhiệt độ cực thấp, titan vẫn không bị phá hủy như đa số các kim loại khác, mà ngược lại, còn trở nên bền vững hơn. Có lẽ titan sẽ là vật liệu kết cấu chủ yếu của các hạng mục công trình được lắp ráp trực tiếp trong vũ trụ. Các thí nghiệm do các nhà du hành vũ trụ Xô-viết Gheorghi Sônin và Valeri Cubaxôp tiến hành hồi năm 1969 đã cho thấy rằng, trong những điều kiện của chân không vũ trụ, kim loại này dễ hàn và dễ cắt.

Không phải chỉ riêng các công trình sư về thiết bị vũ trụ mới kính nể titan. Chẳng hạn, các kỹ sư Cộng hòa dân chủ Đức đã sử dụng lớp mạ bằng titan để tăng độ bền cho các chi tiết đồng hồ đeo tay: một lớp titan cực mỏng, chỉ 0,2 micron, đã nâng cao tuổi thọ của cơ cấu đồng hồ lên vài lần và còn làm tăng cả độ chính xác nữa. Nhật Bản đã chế tạo một loại máy chụp ảnh chuyên dùng cho các phóng viên thể thao; nó cho phép chụp được những bức ảnh với thời gian phơi sáng là 1/4000 giây: sở dĩ đạt được như vậy là nhờ có hợp kim titan để làm cửa rèm bắt ảnh. Khung xe đạp làm bằng titan chỉ nặng hơn một kilôgam, còn cả chiếc xe đạp thì nặng chưa đến bảy kilôgam. Những chiếc xe đạp nhẹ bỗng này rất được các nhà thể thao ưa chuộng. Những người đua thuyền siêu hạng cũng sẵn sàng thay những chiếc thuyền thoi cũ bằng những thuyền thoi mới làm bằng sợi than và các hợp kim titan: chiếc thuyền tám mái chèo như vậy nhẹ hơn so với loại trước đây ít nhất là 20 kilôgam.

Titan cũng làm cho các nhà hóa học phải

ch ý đến mình. Tại một nhà máy, người ta đã làm một thí nghiệm như sau. Họ chế tạo ba máy bơm bằng gang, bằng thép không gỉ và bằng titan để bơm các chất lỏng có tính ăn mòn cao. Chiếc thứ nhất đã «bị ăn» sau ba ngày đêm, chiếc thứ hai chịu đựng được mười ngày, còn chiếc thứ ba (bằng titan) thì sau nửa năm làm việc không nghỉ vẫn nguyên vẹn, không bị hư hại gì.

Mặc dầu titan vẫn còn khá đắt, nhưng trong nhiều trường hợp, dùng nó để thay thế các vật liệu rẻ tiền hơn thì vẫn có lợi về mặt kinh tế. Chẳng hạn, thân thùng phản ứng của một thiết bị hóa học nếu làm bằng titan thì đắt gấp bốn lần so với làm bằng thép không gỉ. Nhưng thùng phản ứng bằng thép chỉ dùng được sáu tháng, còn thùng bằng titan thì dùng được mười năm. Ngoài ra, hãy cộng thêm những chi phí cho việc thay thùng thép thường kỳ và những thiệt hại do sự ngừng trệ thiết bị thì sẽ thấy rất rõ ràng, mặc dầu nghe có vẻ như nghịch lý, rằng, titan đắt tiền vẫn rẻ hơn thép rẻ tiền.

Tại cuộc triển lãm về sử dụng titan trong công nghiệp được tổ chức mấy năm trước đây ở Luân Đôn đã trưng bày rất nhiều loại thiết bị làm bằng titan để trang bị cho các nhà máy hóa chất. Các ống phun bằng titan sau khi làm việc hơn hai tháng trong môi trường khí sunfurơ nóng vẫn có thể tiếp tục làm việc thêm nữa, dường như trong chúng chưa hề xảy ra điều gì cả; còn các ống phun bằng thép không gỉ thì bị hỏng ngay sau vài giờ làm việc. Titan được sử dụng rất có hiệu quả để chế tạo các chi tiết làm việc trong môi trường khí clo, hơi axit sunfuric hoặc nitric và các hóa chất ăn mòn khác. Một số xí nghiệp đã sắm cả những ống thông gió đồ sộ bằng kim loại này, cao đến 120 mét. Tất nhiên, cái ống như vậy là đắt tiền, nhưng sau đó, nó đứng vững hàng trăm năm ròng mà không cần sửa chữa gì cả — tất cả mọi chi phí sẽ được bù lại một cách dư thừa.

Titan được sử dụng rộng rãi để sản xuất các loại hợp kim cứng dùng làm dụng cụ cắt gọt. Chỉ một lớp phủ cực mỏng bằng titan cacbua cũng đủ nâng cao hẳn những tính năng cắt gọt của dụng cụ, làm cho chất lượng bề mặt của sản phẩm được gia công trở nên tốt hơn.

Các dụng cụ phẫu thuật tuyệt vời làm bằng các hợp kim titan rất được ca ngợi. Bác sĩ Liên Xô Iuri Xenkevich — người tham gia đoàn thám hiểm quốc tế dưới sự lãnh đạo của nhà du lịch nổi tiếng Tu Hâyecđan (Tur Heyerdahl) người Na Uy, đã mang theo trong chuyến vượt biển rất dài ngày trên chiếc bè «Ra» bằng cỏ giấy một bộ dụng cụ phẫu thuật bằng titan — nó vừa nhẹ vừa bền vừa chống được ăn mòn.

Trong những năm 60, các nhà bác học đã chế tạo được một thứ hợp kim kỳ lạ gồm niken và titan, gọi là nitinon. Nó có một tính chất khác thường là «nhớ» được quá khứ của mình, hay nói một cách chính xác hơn, nó lấy lại được hình dạng ban đầu của mình sau khi bị biến dạng do gia công (điều này sẽ được kể tỉ mỉ trong mục «Con quỷ đồng» viết về niken).

Hồi đầu thế kỷ XX, trong các nhà luyện kim nổi lên một ý kiến cho rằng, titan là một tạp chất có hại đối với sắt. Phải qua nhiều năm mới chứng minh được tính mơ hồ của cách nhìn nhận đó. Ngày nay, ngành luyện kim là một trong những ngành tiêu thụ titan nhiều nhất. Có thể kể ra hàng trăm nhãn thép và hợp kim có chứa nguyên tố này với một lượng nào đó. Titan được pha thêm vào thép không gỉ để ngăn chặn sự ăn mòn sâu vào các tinh thể. Trong các hợp kim chịu nóng có hàm lượng crom cao, titan làm giảm độ lớn của các hạt, làm cho hợp kim có cấu trúc tinh thể mịn hạt và đồng nhất. Trong các hợp kim chịu nóng khác, titan dùng làm nguyên tố tăng độ bền.

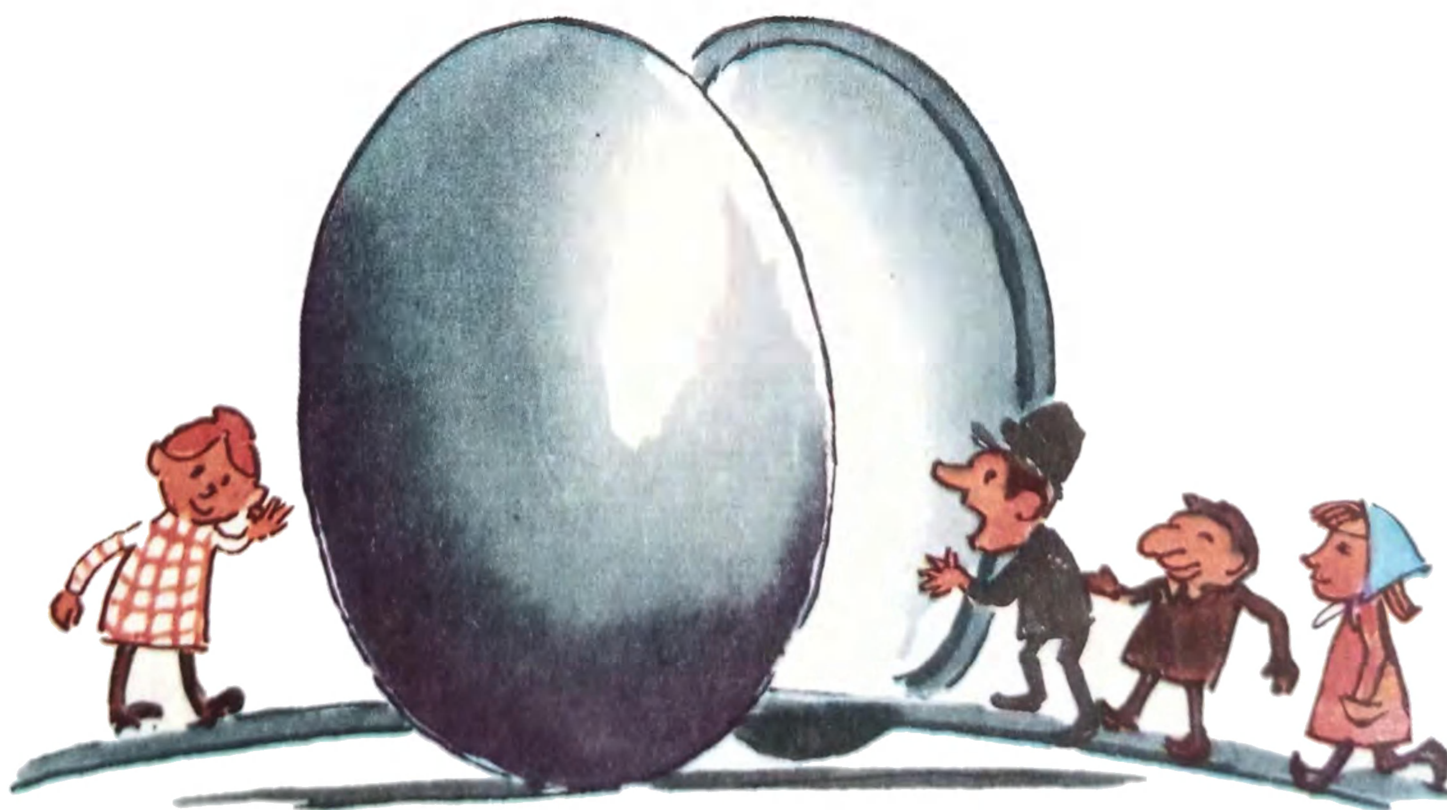
Ái lực lớn của titan đối với oxi (chúng ta còn trở lại vấn đề này) cho phép sử dụng nó để khử oxi cho thép. So với silic là một trong

4--314

những chất khử oxi chủ yếu, thì khả năng khử oxi của titan cao hơn khoảng mười lần. Titan cũng có vai trò như vậy đối với nitơ. Việc khử hết các chất khí cho thép góp phần nâng cao các tính chất cơ học và tăng độ bền ăn mòn của thép.

Một trong những tính chất tuyệt vời của titan là khả năng chống ăn mòn - kẻ thù độc ác nhất của các kim loại, rất cao. Trên bề mặt một tấm titan ngâm trong nước biển sau mười năm vẫn không hề thấy một dấu vết han gỉ nào (sau thời gian ấy, nếu là một tấm sắt thì họa may chỉ còn dấu vết của nó trong trí nhớ mà thôi). Nhưng đâu phải chỉ một chục năm mà thôi: các phép tính đã cho thấy rằng, nếu thí nghiệm này được bắt đầu từ một ngàn năm về trước, chẳng hạn, từ khi nước Nga chính thức nhận chính giáo Cơ đốc làm quốc giáo (vào năm 988 — 989), thì đến nay, lớp ăn mòn chỉ có thể «gặm» sâu vào tấm titan vẻn vẹn có 0,02 milimet. Vì vậy, thật là dễ hiểu khi các nhà đóng tàu biển, xây dựng thủy lợi, thiết kế khí cụ lặn sâu đều bày tỏ thiện cảm với titan chẳng kém gì các công trình sư hàng không và các nhà hóa học. Hãng «General Electric» ở Mỹ dự định lập một đồ án xây dựng các trạm nghiên cứu ngầm dưới biển có người điều khiển. Các trạm này có thể đặt ở độ sâu 3700 mét. Trong đồ án này, các hợp kim titan đóng một vai trò quan trọng.

Chính vì titan có độ bền ăn mòn rất cao nên những người sáng tạo đài kỷ niệm để mãi mãi ghi nhớ việc con người chinh phục không gian vũ trụ đã chọn đích danh kim loại này làm vật liệu ốp ngoài. Trong khoảng những năm đó, người ta còn dự định sử dụng titan vào một công trình đồ sộ nữa. Tại cuộc thi chọn các đồ án xây dựng đài kỷ niệm 100 năm ngày thành lập Hội viễn thông quốc tế do UNESCO tổ chức, đồ án của các kiến trúc sư Xô-viết đã đoạt giải nhất (trong số 213 đồ án được trình bày). Đài kỷ niệm dự kiến đặt tại Quảng trường Các dân tộc ở Giơnevơ sẽ là hai vỏ sò bằng bêtông cao 10,5 mét được ốp bằng những tấm titan nhẵn bóng. Đi dọc theo một con đường nhỏ nằm giữa hai vỏ sò này, người ta sẽ nghe được giọng nói, tiếng bước chân của mình, tiếng ồn ào của thành phố, sẽ thấy hình ảnh của mình ở tâm các vòng tròn mất hút dần vào khoảng xa vô tận. Đồ án này cho đến nay vẫn chưa được thực hiện, nhưng một đài kỷ niệm khác kiểu tháp nhọn của tác giả Liên Xô cũng làm bằng titan hiện đang tô điểm cho Công viên Cung



các dân tộc ở Giơnevơ. Đó là một đài kỷ niệm cao 28 mét, tượng trưng cho lòng khao khát của con người muốn vươn tới những tầm xa vũ trụ và những thành tựu đã đạt được trên con đường đó. Năm 1971, Liên Xô đã chuyển giao công trình này làm quà tặng cho Liên hợp quốc.

Năm 1980, tượng kỷ niệm Iuri Gagarin đã được dựng lên ở Maxcơva. Thân hình cao mười hai mét của nhà du hành vũ trụ đầu tiên trên Trái Đất đặt trên đỉnh cột cao vút, mà cũng là mô hình con tàu vũ trụ «Phương Đông» đã hoàn thành chuyến bay lịch sử, đều được làm bằng titan. Không thể hình dung nổi toàn cảnh Lêningrat nếu không có hai ngọn tháp lầu chuông nổi tiếng ở Bản doanh hải quân và ở Pháo đài Petropaplôpxcơ. Hiện nay, một ngọn tháp lầu chuông thứ ba được đặt lên tòa nhà của bến cảng lớn nhất Liên Xô trên đảo Vasiliepxki. Ngọn tháp lầu chuông mới trang điểm cho hải cảng Panmira phương bắc* này cũng được làm bằng titan — thứ vật liệu mà các kiến trúc sư, các nhà điêu khắc và xây dựng đều ưa chuộng.

Nếu như người Hy Lạp cổ xưa mà biết đến titan thì rất có thể họ đã sử dụng nó làm vật liệu để xây cất những tòa nhà của thành Acropôn ở Aten. Nhưng tiếc thay, các nhà kiến trúc thời xưa không có thứ «vật liệu vĩnh cửu» này. Những công trình sáng tạo tuyệt vời của họ đã phải chịu tác động hủy diệt của hàng bao thế kỷ. Thời gian đã tàn nhẫn phá hoại những di tích của nền văn hóa Hy Lạp. Đến đầu thế kỷ XX này, người ta thấy rằng, thành Acropôn ngày một điêu tàn ấy phải được sửa chữa. Thế là các bộ phận riêng rẽ của các tòa nhà đã được chằng chống bằng những khung thép. Song chỉ được mấy năm, lớp gỉ đã gặm mòn kim loại, nhiều phiến đá hoa cương đã bị sụt xuống và nứt nẻ. Để cứu Acropôn khỏi bị hư hại, người ta đã quyết định thay các khung thép bằng các khung titan để không bị ăn mòn.

Tính không nhiễm từ của titan là một đặc tính quan trọng của nó: ngay cả những từ trường mạnh cũng không thể tác động đến titan. Trong nhiều trường hợp, «miễn dịch kháng từ» như vậy rất có ích. Chẳng hạn, những người tham gia đoàn thám hiểm Bắc cực của báo «Nước Nga Xô-viết» hồi năm 1983 đã đem theo chiếc từ kế duy nhất của họ ở trên chiếc xe trượt không nhiễm từ làm bằng titan. Đoàn thám hiểm này đã dùng xe trượt do chó kéo để vượt hơn chục ngàn kilômet dọc theo bờ Bắc Băng Dương.

Như vậy, titan là một kim loại may mắn có những tính chất quý báu. Không phải ngẫu nhiên mà nhà luyện kim nổi tiếng của Liên Xô, viện sĩ I. P. Barđin đã phấn đấu để phát triển cho kỳ được kỹ thuật luyện titan ở Liên Xô. Ông đã viết: «Ngày nay, nói đến kim loại không có nghĩa chỉ là gang và thép... Đó còn là titan — một đối thủ trẻ của sắt, hơn hẳn sắt về tất cả mọi đặc điểm «tính cách» của mình — vừa nhẹ, vừa bền, vừa chịu nhiệt, vừa chống ăn mòn». Vậy thì tại sao cho đến nay, titan vẫn chưa được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp như thép hoặc nhôm chẳng hạn?

Giá cao — đó chính là điều đã kìm hãm việc sử dụng titan ở một chừng mực nào đó. Nói cho đúng thì «khuyết điểm» này không phải là bẩm sinh, mà chỉ là do quá khó khăn trong việc tách titan ra khỏi quặng. Nếu lấy giá thành tương đối của titan trong tinh quặng làm đơn vị, thì sau một chặng đường công nghệ dài và phức tạp mà titan phải vượt qua trong quá trình biến ra thành phẩm là lá mỏng, giá thành của nó tăng lên hàng trăm lần. Nhưng đó là một điều bất hạnh có thể cứu vãn được: công nghệ sản xuất kim loại mới này đang được hoàn thiện không ngừng, và không phải quá lâu nữa, sẽ đến lúc nó cũng rẻ như nhôm —

---

* Panmira là một thành phố cổ ở đông bắc Xyri, vốn là một trung tâm buôn bán và thủ công nghiệp rất phồn thịnh vào khoảng thế kỷ I — III. Trong văn chương Nga, người ta thường ví Lêningrat là Panmira phương bắc *(N. D.)*.

thứ kim loại mà mới hồi cuối thế kỷ trước còn đắt như các kim loại quý hiếm. Rồi đây, trong tủ kính của các cửa hàng có thể sẽ gặp những bộ dụng cụ ăn uống và làm bếp bằng titan và bằng các hợp kim của nó – titan sẽ «đi vào quần chúng».

Cho đến rất gần đây (và hiện giờ đôi khi vẫn thế) người ta vẫn liệt titan vào hàng các kim loại hiếm mà hoàn toàn không có căn cứ. Thực ra thì trong thiên nhiên, các nguyên tố hay gặp hơn titan cũng chẳng nhiều lắm. Lượng titan có trong vỏ trái đất còn cao gấp mấy lần so với trữ lượng các kim loại như đồng, kẽm, chì, vàng, bạc, platin, crom, vonfram, thủy ngân, molipđen, bitmut, antimon, niken, thiếc cộng lại. Thế mà hiếm ư?

Tuy nhiên, về mặt nào đó thì thuật ngữ «hiếm» cũng có một mối quan hệ nào đó với titan: chính là hiếm có thứ đất đá không chứa nguyên tố này với một hàm lượng nào đó. Người ta đã biết khoảng 70 khoáng vật của titan mà trong đó nó ở dạng oxit hoặc các muối của axit titanic. Trong số đó, inmenit (mà trước đây gọi là menacanit), rutin, peropsit và sfen là có ý nghĩa thực tiễn lớn nhất. «Phe nhóm» các khoáng vật chứa titan ngày càng mở rộng. Tại vùng đài nguyên Lovozero trên bán đảo Cola, các nhà địa chất đã tìm thấy một thứ đá (nói chính xác hơn là một hạt cát, vì nó chỉ cân nặng vài phần mười gam) mà trước đây chưa ai biết và đặt tên cho nó là natisit, bởi vì các thành phần chủ yếu của nó là natri, titan và silic. Ở phía bắc vùng Cận Baican người ta đã tìm thấy một tinh thể tí hon của một khoáng vật mới chứa titan. Để tôn vinh nhà vật lý học Xô-viết xuất sắc — viện sĩ L. Đ. Lanđau, khoáng vật cực kỳ hiếm này được gọi là lanđaunit.

Trên Trái Đất có khoảng chừng hơn 150 mỏ titan lớn, gồm các mỏ quặng và các mỏ sa khoáng. Nhưng dù Trái Đất có giàu khoáng sản đến đâu đi chăng nữa, thì sớm hay muộn rồi các kho tàng dưới đất cũng sẽ đến ngày cạn kiệt. Bởi vậy, các nhà bác học và các nhà văn viễn tưởng thường hay hướng về đáy đại dương và vào vũ trụ xa xôi. Một trong những nhân vật chính của cuốn tiểu thuyết khoa học viễn tưởng «Tinh vân tiên nữ» của I. A. Epremôp – nhà cổ sinh vật học kiêm nhà văn Xô-viết nổi tiếng, tên là Đar Vater, làm việc tại một xí nghiệp mỏ titan dưới nước, gần bờ biển Nam Mỹ. Đây là cảnh tượng hiện ra trước mắt nhân vật này khi anh ta đến đây để bắt tay vào công việc: «Xa xa ngoài biển hiện lên một dải cát nhân tạo mà ở phần cuối của nó có một ngọn tháp bị sóng nước bao quanh. Ngọn tháp này đứng ở rìa sườn lục địa, cắm dốc xuống đại dương đến độ sâu khoảng một kilômet. Dưới tháp này, một giếng mỏ lớn đi thẳng xuống đất, có dạng một cái ống ximăng rất dày để chống lại áp lực của nước sâu. Ở đáy biển, ống này chọc đúng vào đỉnh một quả núi ngầm hầu như hoàn toàn bằng rutin (titan oxit) nguyên chất. Tất cả các quá trình chế biến quặng đều diễn ra ở dưới nước và dưới quả núi. Chỉ những thỏi lớn titan nguyên chất và luồng nước đục ngầu pha lẫn các chất khoáng phế thải lan tỏa ra xung quanh là được đưa lên mặt đất».

Ngay từ trước khi con tàu vũ trụ «Apollo» của Mỹ và các trạm tự động «Mặt Trăng» của Liên Xô đưa được các mẫu đất đá trên Mặt Trăng về Trái Đất, một số nhà bác học đã nêu lên giả thuyết rằng, đất đá trên Mặt Trăng chứa khá nhiều titan. Hiện nay, giả thuyết của ngày hôm qua đã trở thành sự thực được xác minh bằng thực nghiệm. Có thể trong tương lai không xa, biết đâu báo chí sẽ đưa tin xí nghiệp mỏ titan đầu tiên trên Mặt Trăng bắt đầu hoạt động ở một nơi nào đó trong vùng biển Bình yên hoặc trong vùng đại dương Bão táp.

Các nhà du hành vũ trụ Xô-viết Piôt Climuc và Valentin Lêbêđep (đoàn phi hành trên con tàu vũ trụ «Liên hợp-13») đã đưa về Trái Đất những số liệu thú vị. Họ đã thu nhận được ảnh phổ tử ngoại của một trong những tinh



vân hành tinh mà các nhà thiên văn học luôn luôn quan tâm đến. Tinh vân điển hình là một thành tạo dạng khí với một ngôi sao nóng ở trung tâm. Bởi vì các thiên thể này ở rất xa hành tinh của chúng ta nên thông tin về chúng hết sức nghèo nàn. Sau nhiều năm nghiên cứu các tinh vân hành tinh mới chỉ phát hiện được 17 nguyên tố hóa học, hơn nữa, trong suốt một phần tư thế kỷ qua không hề nhận được tin tức gì về điều này từ vũ trụ xa thẳm. Và thế là các khí cụ trên con tàu «Liên hợp-13» đã xác định chắc chắn rằng, ở một tinh vân hành tinh còn có hai nguyên tố nữa là nhôm và titan.

Như vậy, cả hành tinh của chúng ta, cả «người bạn đường» gần gũi nhất của nó và cả các thiên thể khác đều không có lý do gì để «kêu ca» là không có titan. Song còn phải tách nó ra khỏi quặng và đưa nó vào trạng thái mà có thể sử dụng được trong kỹ thuật hiện đại. Nhiệm vụ này thật không dễ dàng.

Vấn đề là ở chỗ hợp chất của titan với oxi (mà nguyên tố này lại thường gặp trong thiên nhiên ở dạng hợp chất như vậy) là một trong những hợp chất bền vững nhất trong hóa học. Dù là dòng điện hay nhiệt độ cao đều không thể tách titan ra khỏi vòng tay của oxi. Điều đó đã bắt buộc các nhà bác học phải tìm kiếm những con đường gián tiếp để điều chế titan ở dạng tự do. Năm 1940, nhà bác học người Mỹ là Kron đã đề xuất cái gọi là phương pháp nhiệt magie để sản xuất titan với quy mô công nghiệp. Thực chất của phương pháp này như sau. Đầu tiên, dùng clo và cacbon để chuyển titan oxit thành titan tetraclorua. Xử trí với clo (bây giờ nó chiếm vị trí của oxi) thì dễ hơn nhiều. Một nguyên tố chẳng hạn như magie hoàn toàn có thể giải quyết được nhiệm vụ này. Do phản ứng giữa titan tetraclorua và magie, một khối bọt xốp gồm titan, magie và magie clorua được tạo thành. Đem nấu lại trong chân không hoặc trong môi trường khí trơ (để cho nitơ và oxi của không khí không lọt được vào kim loại), khối bọt xốp này sẽ biến thành titan đặc sít tinh khiết. Để thu được titan đặc biệt tinh khiết, người ta sử dụng phương pháp iođua do các nhà bác học quen biết của chúng ta là Van Aken và Đơ Bua đề xuất.

Làm cho titan trở nên rẻ hơn — nhiệm vụ này đang được các viện nghiên cứu hóa học chuyên ngành giải quyết. Số viện như thế ngày một tăng lên. Ở Cleveland (nước Mỹ) cách đây không lâu đã thành lập một viện mới

chuyên nghiên cứu các kim loại nhẹ. Một điều thú vị là tại buổi lễ khánh thành, dải băng truyền thống căng ở cổng vào viện được làm bằng... titan. Để cắt dải băng này, ông thị trưởng thành phố đã buộc phải dùng đèn xì và kính bảo hiểm thay cho kéo.

Trong thời đại chúng ta, hàng ngàn nhà bác học đang chú ý đến titan. Tại rất nhiều phòng thí nghiệm, các mẫu kim loại này hàng ngày phải chịu đựng những «cực hình» tàn khốc: người ta kéo đứt thành từng mảnh, bẻ queo, nấu trong các axit và các chất kiềm, nung đỏ, làm lạnh đến nhiệt độ cực thấp, đặt vào đó những tải trọng rất lớn, rồi dòng điện cao tần và siêu âm.

Và titan đang tiết lộ với con người những điều bí mật của mình...

«VITAMIN V»



Vật tìm được ở nơi xảy ra tai nạn. — Một ý tưởng được thực hiện. — Nữ thần không đáp lại tiếng gõ cửa. — Sai lầm đáng tiếc. — Khi Vuêle ốm. — «Tôi là một con lừa thật sự...». — Bốn mươi năm sau. — Cái giá khủng khiếp. — Xa tít tận chân mây. — Dầu mỏ kỳ lạ. — Quặng từ Sao Kim ư? — Bí quyết để không mỏi. — Pháo chĩa lên không trung. — Tấn công và phòng thủ. — Các «nhà ngoại giao láu lỉnh». — Ở miền Cực Bắc. — Cầu vồng mực. — Không tồi hơn platin. — Lợn cảm thấy hài lòng. — Các nhà sưu tầm dưới biển. — Đồn điền ở đáy biển. — Những việc từ đời nảo đời nào. — Dự đoán tương lai như thế nào?

«Nếu không có vanađi thì sẽ không có cái ô tô của tôi». Đó là lời của vua ô tô Henri Fořd (Henry Ford). Năm 1905, ông ta đã có mặt tại một cuộc đua ô tô lớn. Giống như tại nhiều cuộc đua tương tự, ở đây cũng không tránh khỏi tai nạn. Sau một thời gian, Ford đã đến nơi xảy ra tấn thảm kịch và đã nhặt được ở đây một mảnh vỡ của một chi tiết thuộc chiếc ô tô của Pháp — một trong hai chiếc ô tô đâm nhau. Đó là một đoạn của chiếc cần xupap. Dù chỉ là một chi tiết bình thường, nhưng vì đang bị thu hút vào những vấn đề này nên Ford để ý đến kích thước không lớn của nó và đã quyết định đưa mẫu kim loại này ra thử nghiệm. Quả nhiên, linh tính đã không đánh lừa Ford: loại thép này tỏ ra rất cứng và rất bền. Tại phòng thí nghiệm tiến hành phân tích hóa học mảnh vỡ được gửi đến, người ta đã cho biết là loại thép này chứa vanađi.

Ý đồ sử dụng rộng rãi loại thép như vậy vào việc sản xuất ô tô đã hoàn toàn chi phối Ford. Chả phải nói: nếu thực hiện được ý đồ này thì ô tô sẽ trở nên nhẹ hơn; điều đó cho phép tiết kiệm được nhiều kim loại, và có thể ô tô sẽ được bán với giá rẻ hơn. Nghĩa là số người mua sẽ tăng lên rõ rệt, như vậy, lợi nhuận của Ford sẽ tăng lên. Thế là Ford liền bắt tay vào việc thực hiện ý đồ của mình. Ông ta đã phải vượt qua biết bao khó khăn trước khi đạt được mục đích. Mấy năm sau cuộc đua ô tô mà vô tình đã đóng vai trò không kém quan trọng trong lịch sử ngành chế tạo ô tô, bộ thương mại và công nghiệp Pháp đã tiến hành thử nghiệm các chi tiết riêng rẽ của chiếc ô tô Ford loại mới và thấy rõ rằng, thép của Mỹ vượt hẳn thép của Pháp về nhiều chỉ tiêu.

Vậy thì vanađi — kẻ đã thực hiện một cuộc cách mạng thực sự trong công nghiệp ô tô là cái gì vậy? Và đây, nhà hóa học Thụy Điển nổi tiếng là Becxêliut đã mô tả lịch sử phát hiện ra vanađi như sau: «Ngày xưa có vị nữ thần Vanađis xinh đẹp tuyệt vời và được mọi người yêu mến sống ở phương bắc xa xôi. Một hôm, có người nào đó đến gõ cửa nhà nàng. Nữ thần ngồi thoải mái trên chiếc ghế bành và thoáng nghĩ: «Cứ để cho người ta gõ cửa lần nữa». Nhưng rồi tiếng gõ cửa ngừng hẳn và người kia đã đi khỏi. Nàng băn khoăn tự hỏi: vị khách khiêm tốn và rụt rè ấy là ai vậy? Nữ thần mở cửa sổ và nhìn ra đường. Một chàng Vuêle nào đó đang vội vã rời khỏi lâu đài của nàng.

Mấy ngày sau, nàng lại nghe thấy tiếng ai đó gõ vào cửa nhà nàng, nhưng lần này,





tiếng gõ dồn dập kéo dài cho đến khi nàng đứng dậy và đi ra mở cửa. Trước mặt nàng là chàng trai khôi ngô tuấn tú Ninx Xepxtơrôm. Thế rồi liền ngay sau đó, họ đã yêu nhau và sinh được một người con trai, đặt tên là Vanađi. Đó cũng là tên của thứ kim loại mới do nhà vật lý học kiêm hóa học Thụy Điển Ninx Xepxtơrôm phát hiện ra vào năm 1830».

Trong câu chuyện này có một điểm chưa được chính xác. Người đầu tiên đến gõ cửa phòng nữ thần Vanađis không phải là nhà hóa học Đức Friđric Vuêle (Frederich Wohler), mà là nhà hóa học kiêm khoáng vật học người Mêxicô, tên là Anđret Manuen đen Riô (Andres Manuel del Rio). Trước Vuêle khá lâu, vào năm 1801, khi nghiên cứu quặng chì nâu của Mêxicô, đen Riô đã phát hiện ra rằng, trong quặng ấy có một thứ kim loại mới mà thời bấy giờ chưa ai biết đến. Các hợp chất của kim loại này mang những màu sắc rất khác nhau, vì vậy mà nhà bác học này đã gọi nó là «panchromium», nghĩa là «phiếm sắc», và về sau, ông đã đổi tên nó thành «erythronium», có nghĩa là «đỏ».

Tuy nhiên, đen Riô đã không thể xác nhận được sự phát hiện của mình. Hơn nữa, năm 1802, ông đã đi đến một kết luận sai lầm rằng, nguyên tố mới chính là crom vừa được phát hiện trước đó không lâu. Còn Vuêle cũng nghiên cứu quặng chì Mêxicô ấy và đã gần đi đến thành công, nhưng khí hiđro florua... đã cản trở ông. Giữa lúc đang say mê làm việc thì nhà bác học bị ngộ độc do khí này nên đành phải nằm nghỉ trên giường mất vài tháng. Sau khi bình phục, Vuêle đã không trở lại ngay với những thí nghiệm về quặng chì. Chính điều đó là lý do khiến Becxêliut trách ông là đã quá nhút nhát khi gõ cửa nhà nữ thần Vanađis.

Và khi Vuêle ốm thì cũng chính là lúc vanađi ra đời lần thứ hai. Lần này, một học trò của Becxêliut là nhà bác học Thụy Điển Ninx Gabrien Xepxtơrôm (Nils Gabriel Sefstrom) đã đứng bên nôi của chú bé mới sinh. Thời bấy giờ, ngành luyện kim Thụy Điển đã bắt đầu phát triển. Các nhà máy đã mọc lên khắp mọi miền trong nước. Và người ta nhận thấy rằng, sắt thép luyện từ quặng của một số mỏ thì giòn, trong khi đó, từ quặng của những mỏ khác thì lại thu được sắt thép rất dẻo. Tại sao có những sự khác biệt như vậy? Xepxtơrôm đã quyết định tìm lời giải đáp cho câu hỏi này.

Khi nghiên cứu thành phần hóa học của một số quặng mà từ đó luyện được thép có chất lượng cao, sau nhiều thí nghiệm kéo dài, nhà bác học đã chứng minh được rằng, các quặng này chứa một nguyên tố mới, mà đó chính là nguyên tố mà lúc sinh thời, đen Riô đã phát hiện ra và tưởng lầm nó là crom. Theo lời khuyên của Becxêliut, người ta gọi kim loại mới này là vanađin và về sau đổi thành vanađi.

Cả đen Riô lẫn Vuêle đều không được công nhận là «cha đỡ đầu» của nguyên tố mới, mặc dầu họ đã đi đến gần phát minh, chỉ cách có vài bước. Sau thành công của Xepxtơrôm, Vuêle đã viết thư cho một người bạn của mình: «Tôi quả là một con lừa thật sự, vì tôi



đã bỏ qua nguyên tố mới trong quặng chì, và Becxêliut đã nói đúng khi ông cười, có phần mỉa mai về việc tôi đã gõ cửa nhà nữ thần Vanađis nhưng không gặp được nàng vì gõ khẽ và thiếu kiên nhẫn».

Trong suốt nhiều năm ròng, không một ai may mắn tách được vanađi ở dạng tinh khiết. Mãi đến năm 1869, nhà hóa học người Anh là Henri Rôxco (Henry Roscoe) mới điều chế được vanađi ở dạng kim loại tinh khiết. Tuy vậy, nó chỉ có thể được coi là tinh khiết đối với thời bấy giờ mà thôi, vì còn chứa tới 4% tạp chất. Mà thực ra thì ngay cả tạp chất không nhiều cũng làm cho tính chất của nguyên tố này thay đổi rất rõ rệt. Vanađi nguyên chất là một thứ kim loại màu xám bạc, có độ dẻo cao, nghĩa là có thể rèn được. Lượng tạp chất dù rất nhỏ, không đáng kể, đặc biệt là nitơ, oxi, hiđro, cũng làm cho kim loại này trở nên cứng và giòn, nên rất khó gia công. Một thời gian dài người ta không thể điều chế được vanađi tinh khiết do tính hoạt động mạnh khác thường của nó ở nhiệt độ cao: không chọn được thứ vật liệu làm nồi nung mà không bị hòa tan trong vanađi và không làm bẩn nó khi nấu chảy. Lúc bấy giờ, các nhà bác học đã đi theo con đường khác: họ đã hoàn thiện phương pháp điện phân để tinh luyện vanađi đến độ tinh khiết 99,99%. Tất nhiên, 4% và 0,01% là một sự khác biệt rất lớn.

Suốt hàng chục năm, vanađi không được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp. Chẳng hạn, hồi đầu thế kỷ của chúng ta, mỗi năm trên thế giới chỉ sản xuất vài tấn vanađi. Đúng là giá của nó hồi đó cao quá sức tưởng tượng: mỗi kilôgam giá 50 ngàn rúp vàng *.

Cũng dễ hiểu là vì sao vanađi được sản xuất ít ỏi như vậy, và giá của nó đắt khủng khiếp đến thế. Mặc dầu vỏ trái đất chứa không ít vanađi (nhiều hơn bạc khoảng một ngàn lần), nhưng cực kỳ hiếm thấy những điểm tích tụ của nó trên mặt đất. Chính vì vậy nên vanađi được xếp vào hàng các kim loại hiếm. Quặng chứa 1% vanađi được coi là cực kỳ giàu; ngay cả những quặng chỉ chứa 0,1% nguyên tố quý và hiếm này cũng được khai thác và chế biến theo quy mô công nghiệp.

Một trong những mỏ vanađi lớn nhất thế giới nằm ở vùng núi Pêru, trên độ cao 4700 mét so với mặt biển. Tại đây, ở những nơi xa tít tận chân mây, từ nhiều năm nay người ta đã khai thác khoáng vật patronit giàu vanađi mà trên Trái Đất không hề gặp lại ở một nơi nào khác nữa. Cách đây chưa lâu lắm, ở bờ đông bắc biển Caxpi, trên bán đảo Buzatri, đã bắt đầu khai thác dầu mỏ có hàm lượng vanađi cao theo phương thức công nghiệp. Nhiệm vụ của các nhà địa chất là phải hoàn thiện công nghệ tách nguyên tố quý báu này từ «quặng» dầu mỏ một cách có hiệu quả.

Một điều đáng chú ý là trong các thiên thạch rơi xuống Trái Đất, hàm lượng vanađi lớn gấp hai - ba lần so với trong vỏ trái đất. Trong quang phổ của Mặt Trời có thể dễ dàng tìm thấy những vạch đặc trưng cho các nguyên tử vanađi; điều đó chứng tỏ rằng, Mặt Trời cũng rất giàu nguyên tố này và còn giàu hơn

---

* Giá trị 1 rúp vàng thời bấy giờ là 0,774235 gam vàng nguyên chất. Như vậy, giá 1 kilôgam vanađi lúc bấy giờ là gần 39 kilôgam vàng! (*N.D.*).

cả hành tinh chúng ta. Có thể đến một lúc nào đó, việc đưa các chuyến quặng giàu vanađi, từ Sao Hỏa hoặc Sao Kim chẳng hạn, đến nhà máy luyện kim sẽ được coi như một công việc vận chuyển bình thường, còn bây giờ thì con người trên Trái Đất vẫn phải trông cậy vào dự trữ của chính mình mà thôi.

Cái khó của việc lấy vanađi ra khỏi quặng cũng chính là nguyên nhân khiến cho kim loại này trong một thời gian lâu đến thế không thể tìm được việc làm cho mình. Tuy nhiên, sự phát triển như vũ bão của kỹ thuật đã nhanh chóng mở rộng cửa để đón vanađi vào thế giới công nghiệp. Nguyên tố này có khả năng truyền cho thép những tính chất rất quý; điều đó đã quyết định số phận của nó — vanađi bắt đầu đóng vai trò «vitamin» đối với thép.

Chỉ cần pha thêm một lượng vanađi rất ít (vài phần trăm), thế là thép liền có cấu trúc mịn hạt, có độ bền cao và độ đàn hồi lớn. Loại thép như vậy «có tài» chịu đựng va đập và lực uốn, bền bỉ chống lại sự mài mòn và chống được sự đứt gãy rất tốt. Mà chính các tính chất này lại hết sức cần thiết cho các chi tiết ô tô. Bởi vậy, các cụm máy và các chi tiết quan trọng của ô tô như động cơ, lò xo xupap, nhíp, trục quay, trục bánh xe, bánh răng v. v... đều được chế tạo bằng thép vanađi không mỏi. Cũng vì thế mà Henri Ford đã đánh giá vai trò của vanađi cao như vậy. Và cũng không phải ngẫu nhiên mà viện sĩ A. E. Ferxman đã nói về nguyên tố này: «...huyền diệu thay những sức mạnh mà nó truyền cho sắt và thép bằng cách trang bị cho sắt và thép độ cứng và độ bền, độ dẻo và độ dai, tính không bị phá hủy rất cần thiết cho trục ô tô».



Trong những năm Chiến tranh thế giới thứ nhất, máy bay do các kỹ sư Pháp chế tạo đã gây nên sự chấn động dư luận thật sự. Máy bay này được trang bị không phải là súng máy như thường thấy, mà là pháo; những khẩu pháo này đã gây nên nỗi kinh hoàng cho các phi công Đức. Nhưng bằng cách nào mà có thể đặt được pháo lên máy bay? Sức chở của những «chiếc giá gỗ» thời bấy giờ rất nhỏ. Thì ra vanađi đã giúp các khẩu pháo «trèo lên» máy bay. Những khẩu pháo của không quân Pháp được chế tạo bằng thép vanađi. Với khối lượng không lớn lắm, chúng có những tính năng tuyệt vời về độ bền, cho phép dội hỏa lực kinh người vào máy bay Đức.

Tiếp theo đó, người ta bắt đầu dùng thép vanađi để sản xuất mũ cho binh lính. Loại mũ khá nhẹ, làm bằng thép mỏng nhưng bền này đã che chắc chắn cho người chủ của nó khỏi bị đầu đạn và mảnh bắn vào. Vỏ bọc bằng thép cũng rất cần thiết để bảo vệ các pháo thủ khỏi làn đạn súng trường thiện xạ. Nhằm mục đích này, trong những năm đó, ở Sêfin (Sheffield, nước Anh), người ta đã sản xuất loại thép làm vỏ bọc chứa khá nhiều silic và niken. Tiếc thay, khi thử nghiệm thì đầu đạn đã dễ dàng xuyên thủng những lớp vỏ bọc làm bằng loại thép này. Lúc bấy giờ người ta đã quyết định đem ra thử nghiệm loại thép chứa 0,2% vanađi. Thành công đã vượt quá mọi sự mong đợi: thép này đã vượt qua

được cuộc sát hạch phức tạp nhất về độ bền trong 99 trên 100 trường hợp!

Thế là vanađi đã bắt đầu phục vụ cả việc phòng thủ nữa chứ không phải chỉ phục vụ tấn công mà thôi. Các hãng ở Mỹ, Anh, Pháp đã sẵn sàng sử dụng thép vanađi vào những mục đích khác nhau. Thế mà các nhà luyện kim Đức, vốn luôn luôn được coi là các chuyên gia cỡ lớn về những vấn đề này, đã bày tỏ một quan điểm mà mới nhìn qua thì hoàn toàn khó hiểu: họ tỏ ra rất hoài nghi đối với vanađi trong vai trò nguyên tố điều chất, và trên thực tế, họ đã từ chối sử dụng thép vanađi. Thậm chí, một nhà máy của Đức đã đưa ra kết luận dứt khoát rằng, luyện thép vanađi là một việc chẳng có ý nghĩa gì cả. Điều này có vẻ như là một nghịch lý.

Nhưng ngay sau đó, mọi việc đều sáng tỏ: vì người Đức không có quặng vanađi trong nước nên họ chẳng thích thú gì khi thấy giá vanađi trên thị trường thế giới tăng lên cùng với nhu cầu về kim loại này; do đó, họ cố tìm mọi cách kìm hãm việc sử dụng thép vanađi. Cũng chính họ đã ráo riết tìm kiếm những nguyên tố có khả năng tác động đến thép như vanađi, song chẳng bao lâu, họ đã biết chắc chắn rằng, không có vanađi thì không xong. Thế là những mưu đồ của các «nhà ngoại giao» luyện kim hòng nói xấu thép vanađi đã thất bại, còn việc sản xuất kim loại này thì tiếp tục tăng lên từ năm này sang năm khác.

Chính vanađi đã giúp thép hoàn thành công vụ một cách tốt đẹp trong những điều kiện khắc nghiệt của vùng Bắc Cực và vùng Xibia: thì ra nếu pha thêm vanađi và nitơ vào thép — dù chỉ vài phần vạn thôi — sẽ làm tăng rõ rệt tính chịu lạnh của loại thép dùng để làm các đường ống dẫn, các loại máy khoan, tháp khoan. Bất kỳ loại thép nào cũng không chịu đựng được giá rét ở phương bắc và đều trở nên giòn như thủy tinh. Còn thép vanađi thì không hề suy suyển gì ngay cả ở âm 60° C.

Ngành hàng không, ngành vận tải đường sắt, kỹ thuật điện, kỹ thuật vô tuyến, công nghiệp quốc phòng... — thật khó kể cho hết tất cả mọi lĩnh vực công nghiệp hiện đại mà hiện nay đang sử dụng thép vanađi. Cả gang cũng được hưởng thụ công lao của vanađi: gang vanađi chất lượng cao được dùng để đúc vòng găng, đúc khuôn đúc thép thỏi, trục cán, khuôn dập nguội.

Tuy nhiên, vanađi làm việc không chỉ với tư cách là một kim loại-vitamin. Các muối của nguyên tố này — màu xanh, vàng, đỏ, đen, vàng chóe (chúng ta hãy nhớ lại cái tên «panchromium» — phiếm sắc, mà đen Rio đã đặt cho kim loại này) đều được sử dụng rất hiệu quả trong việc sản xuất các chất màu va các loại mực đặc biệt, trong công nghiệp thủy tinh và đồ gốm. Nhân tiện nói thêm là chính vanađi đã bắt đầu cuộc đời hoạt động thực tiễn của mình từ nghề sản xuất đồ gốm ngay sau khi được Xepxtơrôm phát hiện ra. Nhờ các hợp chất của vanađi người ta đã tráng lên các sản phẩm sứ và sành một lớp men màu vàng óng ánh và đã nhuộm cho thủy tinh có màu xanh lá cây hoặc màu xanh da trời.

Năm 1842, nhà hóa học Nga nổi tiếng N. N. Zinin đã điều chế được anilin. Điều đó đã thúc đẩy mạnh mẽ sự phát triển của ngành sản xuất thuốc nhuộm. Và ở đây, vanađi đã có mặt ngay: chỉ cần 1 gam vanađi oxit hóa trị năm là đủ để biến 200 kilôgam muối anilin không màu thành một chất nhuộm màu rất mạnh — đó là anilin đen.

Ngày nay, nếu không có vanađi thì hóa học cũng chẳng làm nên công chuyện gì: oxit của nó là một chất xúc tác tuyệt vời trong quá trình sản xuất axit sunfuric mà người ta vẫn gọi là «bánh mì của hóa học». Suốt nhiều năm, amian nhuốm platin (tức là amian có rắc bột platin) đã đóng vai trò này. Nhưng trước tiên, chất xúc tác này rất đắt, thứ hai là nó không bền vững lắm: nó thường không chịu làm việc do bị «ngộ độc» bởi các tạp chất ở thể khí. Chính vì vậy, khi công nghệ sản xuất axit sunfuric với chất xúc tác là các hợp chất của vanađi được đề ra, thì công nhân các



nhà máy sản xuất axit sunfuric liền từ giã amian nhuốm platin mà không hề do dự. Những tính chất thần diệu của vanađi oxit cũng được sử dụng trong việc chưng cất dầu mỏ và khi điều chế nhiều hợp chất hữu cơ phức tạp.

Ngay cả... lợn cũng quý trọng những phẩm chất tốt đẹp của vanađi. Ở Achentina người ta đã thí nghiệm đưa nguyên tố này vào khẩu phần thức ăn của lợn. Kết quả ra sao? Bọn lợn con hay ăn hẳn lên và tăng trọng rất nhanh.

Các nhà bác học Mỹ ở phòng thí nghiệm của bệnh viện Long-Bich đã nghiên cứu ảnh hưởng của vanađi đối với sự trưởng thành của chuột. Những con chuột được thí nghiệm với chế độ ăn uống hoàn toàn thiếu hẳn nguyên tố này thì lớn chậm bằng một nửa «bạn bè» của chúng ở nhóm đối chứng được nuôi bằng thức ăn bình thường. Song chỉ cần cho thêm vào thức ăn của chúng một lượng nhỏ vanađi thì chỉ sau vài ngày là tốc độ lớn lên của chuột được khôi phục đến mức bình thường.

Có lẽ vanađi cũng cần thiết đối với hoạt động của nhiều mô động vật: nó có mặt trong trứng gà, thịt gà, sữa bò, gan động vật và ngay cả trong não người.

Một điều đáng chú ý là một số thực vật và động vật dưới biển — các loài hải sâm, hải quỳ, hải đởm — biết «sưu tầm» vanađi. Chúng lấy vanađi từ môi trường xung quanh bằng một phương pháp nào đó mà con người chưa biết. Một số nhà bác học giả định rằng, ở nhóm sinh vật này, vanađi cũng đóng vai trò như sắt trong máu của người và của các động vật bậc cao, tức là giúp máu hấp thụ oxi, hay nói một cách hình ảnh là giúp chúng thở. Các nhà bác học khác thì cho rằng, các «cư dân» dưới đáy biển cần vanađi không phải để thở mà là để ăn. Những kết quả nghiên cứu tiếp tục sẽ cho biết ai đúng ai sai. Còn bây giờ thì đã xác định được rằng, trong máu của loài hải sâm có rất nhiều vanađi, còn ở các biến chủng của loài hải quỳ thì hàm lượng nguyên tố này trong máu cao gấp hàng tỉ lần so với hàm lượng của nó trong nước biển. Quả thật, chúng đúng là những cái ống gom góp vanađi. Rõ ràng là các nhà bác học đang rất quan tâm đến khả năng khai thác vanađi nhờ sự giúp đỡ của các cư dân ở chốn «thủy cung». Ở Nhật Bản chẳng hạn, các đồn điền hải quỳ kéo dài hàng kilômet dọc bờ biển. Hải quỳ rất «mắn đẻ»: từ một mét vuông đồn điền màu xanh da trời này, người ta lấy được khoảng 150 kilôgam động vật này. Sau khi thu hoạch «mùa màng», thứ «quặng» vanađi sống này được gửi đến các phòng thí nghiệm chuyên môn để từ đó tách ra thứ kim loại mà công nghiệp đang rất cần. Gần đây, trên báo chí đã có tin nói rằng, các nhà luyện kim Nhật Bản đã chế tạo được thứ thép mà

trong đó nguyên tố điều chất là vanađi khai thác được từ loại hải quỳ.

Trên cạn cũng có những «nhà sưu tầm» vanađi: một trong những «vị» ấy là loài nấm độc amanita trắng mà mọi người đều biết kha rõ. Một số loài nấm mốc cũng không thờ ơ với vanađi: thiếu vanađi thì chúng hoàn toàn không thể phát triển được. Trong khoa học, những loài thực vật có khả năng tích lũy một nguyên tố nào đó trong cơ thể được gọi là những «máy» tích tụ sinh học (bioconcentrator). Chúng giúp sức cho các nhà địa chất rất nhiều, vì chúng đóng vai trò những vật chỉ thị độc đáo trong việc tìm kiếm quặng của một số kim loại quý.

Năm 1971, trên các nhánh núi thuộc dãy Thiên Sơn, các nhà cổ sinh vật học Xô-viết đã phát hiện ra dấu vết của một loài thực vật mà khoa học chưa hề biết đến (người ta gọi nó là menneria) — đó là một loài tảo đơn bào, từng sinh sống trên Trái Đất chừng... một tỉ rưỡi năm trước đây. Đến đây, bạn đọc hoàn toàn có quyền hỏi: «Vậy thì loài tảo mới tìm được này có quan hệ gì với vanađi?» Đúng, có quan hệ trực tiếp đấy: các nhà bác học cho rằng, lúc sinh thời, menneria đã đóng vai trò quan trọng trong sự hình thành bầu khí quyển của chúng ta, trong việc tạo nên tụ thể của các nguyên tố hóa học như vanađi và urani trong vỏ trái đất.

...Chúng ta vừa nghe kể về quá khứ và hiện tại của vanađi. Và cái gì còn đợi nó ngày mai? Tới đây, số phận của thứ kim loại tuyệt vời này sẽ ra sao?

Vì không có cái «máy thời gian» như trong truyện viễn tưởng nên hẳn là không thể tiên đoán tương lai của vanađi một cách «chẳng sai chút nào», nhưng vì biết được những tính chất quý báu của nó — độ bền cơ học đáng kể, sức chống ăn mòn lớn, nhiệt độ nóng chảy cao, tỷ trọng nhỏ hơn của sắt — cho nên, rất có lý để giả định rằng, vanađi sẽ trở thành một thứ vật liệu kết cấu tuyệt vời. Song trước hết, con người phải biết cách «tước đoạt» vanađi của thiên nhiên với một khối lượng thật lớn (lớn hơn nhiều so với bây giờ!), vì thiên nhiên đang cất giữ nó rất cẩn thận trong những kho tàng không bao giờ cạn kiệt của mình.

CHỮ «X» BÍ ẨN

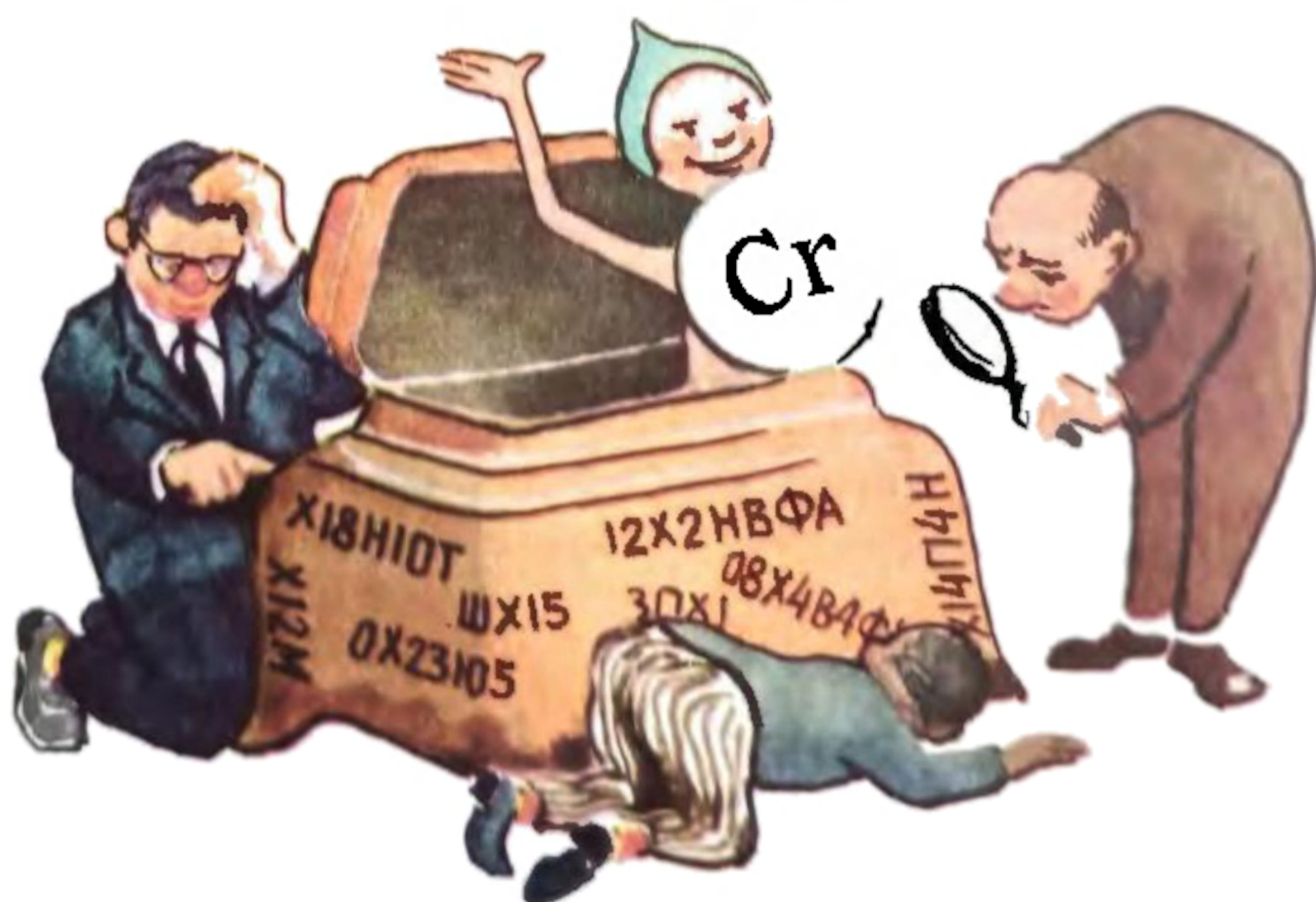


Chữ Trung Hoa. – «Chì đỏ Xibia». – Tất cả bắt đầu từ việc rửa chai lọ. – Những chiếc kim xám trong nồi nung. – Lời khuyên của bạn. – Những vụ lóe bùng trên Mặt Trời. – Thần bản mệnh hào hiệp. – Hành vi «thách thức». – Bí ẩn mới. – Đài kỉ niệm bằng «vật không gì». – «Buổi hòa nhạc» bị bãi bỏ. – Uống chè với kem ư? – Thép có «vảy». – Bằng phát minh đầu tiên. – Nhịp độ của rùa. – Cuộc đối thoại lý thú. – «Rượu thập cẩm» bằng kim loại. – Giày bằng crom. – Các vị thần chảy máu. – Lối thoát khỏi tình thế. – Chuyên nghề mới. – Khỏi phải cạnh tranh. – Những khó khăn bất ngờ. – «Tôi tiếp nhận hỏa pháo». – Vỏ bọc cho kim cương. – Những con tính số học. – «Người Anh hiểu rất rõ...».

Giở bất kỳ một quyển sách tra cứu nào về luyện kim ra, giữa vô số nhãn hiệu của các loại thép, bạn sẽ nhiều lần gặp những nhãn hiệu mà trong đó có chữ «X»: X18H10T, X12M, OX23Ю5, ШX15, 8X4B4Ф1, X14Г14H3T, 12X2HBФA, 30XMЮA v. v... Đối với những người không thông thạo trong lĩnh vực này thì «mã số bí ẩn» như thế còn khó hiểu hơn cả những chữ tượng hình Trung Hoa. Song cũng như một nhạc công, khi đọc các nốt nhạc thì cũng nghe thấy giai điệu ẩn náu trong đó, các nhà luyện kim cũng vậy, chỉ mới nhìn qua cũng hiểu được những chữ cái và những chữ số trong các tổ hợp «ngẫu nhiên» đó. Thậm chí chỉ nhìn lướt qua cũng thấy được cái chung trong nhãn hiệu các loại thép đã được kể đến: tất cả các loại thép ấy đều chứa một lượng nào đó nguyên tố crom (chữ «X» cho biết như vậy).

Cùng với các «đồng nghiệp» của mình trong «nghề» điều chất như niken, vonfram, molipđen, vanađi, titan, ziriconi, niobi và các nguyên tố khác, crom cho phép nấu luyện những thứ thép có công dụng rất khác nhau. Thép sử dụng trong kỹ thuật hiện đại phải «biết làm» nhiều việc: chống được áp lực lớn, chịu được các hóa chất xâm thực, chịu được quá tải lâu mà không biết mỏi, dễ gia công, không sợ nung nóng mà cũng không sợ lạnh. Crom đã cống hiến phần mình vào rất nhiều những tính chất như vậy của thép.

Hơn hai trăm năm về trước, vào năm 1766, khi đến vùng Uran, giáo sư hóa học Iohan Gôtlop Leman (Johann Gottlob Leman) (giảng dạy ở Pêtecbua) đã tìm thấy trong quặng mỏ vàng Berezovo, cách Ecaterinbua (hiện nay là Xveclôpxcơ) không xa, một khoáng vật mới trong đó có khá nhiều chì. Sau đó mấy năm, trong cuốn sách «Cuộc du lịch khắp các tỉnh của quốc gia Nga», nhà vạn vật học kiêm nhà du lịch, viện sĩ Piôt Simon Palat đã mô tả mỏ quặng ở Berezovo. Ông cho biết: «Vùng mỏ Berezovo gồm bốn mỏ quặng được khai thác từ năm 1752. Tại các mỏ đó ngoài vàng ra người ta còn khai thác bạc, quặng chì và còn tìm thấy quặng chì đỏ tuyệt đẹp mà trước đây chưa hề thấy ở một mỏ nào khác trên nước Nga. Quặng chì này có các màu khác nhau (đôi khi giống như màu thần sa), nặng và hơi trong. Thỉnh thoảng, những khối hình tháp nhỏ nhắn không đều đặn của khoáng vật này khảm vào thạch anh tựa như



những viên hồng ngọc nhỏ. Khi nghiền ra thành bột, nó có màu vàng rất đẹp...». Khoáng vật này được gọi là «chì đỏ Xibia». Về sau, nó mang tên là «crocoit».

Cuối thế kỷ XVIII, Palat đã đưa mẫu khoáng vật này đến Pari. Nhà hóa học Pháp nổi tiếng Lui Nicôla Voclanh rất quan tâm đến crocoit. Ông vốn bắt đầu cuộc đời lao động của mình từ việc rửa chai lọ trong một hiệu thuốc. Ít lâu sau, nhà hóa học kiêm nhà hoạt động chính trị Ăngtoan Franxoa Furoa (Antoine Francois Fouroroy) tuy hãy còn trẻ, nhưng đã chiếm giữ địa vị vững chắc trong khoa học đã chú ý đến chàng trai có năng lực này và đã lấy anh làm người giúp việc cho mình. Năm 1796, Voclanh đã đưa crocoit ra phân tích hóa học. Trong báo cáo của mình, Voclanh viết: «Tất cả các mẫu của chất này mà hiện nay có mặt tại một số phòng khoáng vật học ở châu Âu đều được lấy từ mỏ vàng ấy (tức là mỏ ở Berezovo — T. G.). Trước kia, vùng mỏ này rất giàu khoáng vật đó, song người ta nói rằng, mấy năm về trước, trữ lượng của nó trong mỏ đã kiệt và hiện nay, nó được mua ngang với giá vàng, đặc biệt là nếu nó có màu vàng. Những mẫu khoáng vật không có mặt ngoài đều đặn hoặc bị vỡ thành từng cục thì được dùng trong hội họa, nơi mà chúng được quý trọng nhờ có màu vàng da cam không hề biến đổi trong không khí... Màu đỏ rất đẹp, tính trong suốt và hình dạng tinh thể của khoáng vật đó Xibia đã bắt buộc các nhà khoáng vật học phải quan tâm đến bản chất của nó và địa điểm tìm thấy nó. Rõ ràng là tỉ trọng lớn của nó và quặng chì đi kèm theo nó đã khiến người ta nghĩ đến sự có mặt của chì trong khoáng vật này...».

Năm 1797, Voclanh lại phân tích khoáng vật này một lần nữa. Ông lấy crocoit đã tán nhỏ thành bột bỏ vào dung dịch kali cacbonat rồi đun sôi lên. Kết quả thu được của thí nghiệm này là chì cacbonat và một dung dịch màu vàng, trong đó chứa muối kali của một axit mà thời bấy giờ chưa ai biết. Khi pha



thêm muối thủy ngân vào dung dịch này thì xuất hiện chất kết tủa màu đỏ, sau khi phản ứng với muối của chì thì tạo thành chất kết tủa màu vàng, còn nếu pha thêm thiếc clorua thì dung dịch trở thành màu xanh lá cây. Sau khi làm cho chì kết tủa bằng axit clohiđric, Voclanh cho phần lọc bay hơi hết, rồi trộn các tinh thể vừa tách được ra (đó là anhiđrit cromic) với than và cho vào nồi nung làm bằng grafit nung lên đến nhiệt độ cao. Khi thí nghiệm kết thúc, nhà bác học thấy trong nồi nung có vô số những mũi kim bằng kim loại màu xám đâm tua tủa. Lần đầu tiên, nguyên tố mới này được tách ra như thế đấy. Furoa đề nghị gọi nguyên tố này là crom (theo tiếng Hy Lạp, «chroma» nghĩa là chất màu), vì các hợp chất của nó có màu sắc rực rỡ và đa dạng. Tuy nhiên, âm tiết crom với nghĩa là «có màu» nằm trong nhiều thuật ngữ không liên quan gì với nguyên tố crom cả. Chẳng hạn, từ cromozom (chromosome) dịch từ tiếng Hy Lạp ra có nghĩa là thể nhiễm sắc; để nhận được hình ảnh có màu, người ta dùng một khí cụ là cromocop (chromoscope), nghĩa là bộ sắc nghiệm; những người chơi ảnh rất quen thuộc các loại phim «izopancrom» (iso-

5—314

panchrome — đẳng toàn sắc); «pancrom» (panchrome — toàn sắc); «ortocrom» (orthochrome — nguyên sắc); «cromoxfer» (chromosphere nghĩa là sắc cầu): các nhà vật lý thiên văn gọi những thành thể sáng chói trong khí quyển Mặt Trời là sự bùng sáng sắc cầu v. v...

Lúc đầu, Voclanh không thích cái tên mà Furoa đã đề nghị, vì kim loại do ông phát hiện ra chỉ có màu xám bình thường và hình như không xứng với cái tên ấy. Nhưng Furoa đã thuyết phục được Voclanh và sau khi Viện hàn lâm khoa học Pháp đăng ký phát minh của ông với đầy đủ mọi thể thức, thì các nhà hóa học trên toàn thế giới đã ghi từ «crom» vào danh sách các nguyên tố mà khoa học đã biết đến.

Nhà bác học người Đức Martin Henrich Claprôt cũng phát hiện ra nguyên tố mới này trong crocoit, nhưng muộn hơn Voclanh vài tháng. Cho đến lúc bấy giờ, Claprôt đã phát hiện ra ba nguyên tố là urani, ziriconi và titan (về sau còn có thêm xeri nữa). Nhưng vinh dự của người khám phá ra crom lần đầu tiên đúng là phải dành cho Voclanh.

Để tách được nguyên tố mới này ở dạng tinh khiết đã cần tới một khoảng thời gian là hơn nửa thế kỷ: năm 1854, nhà bác học người Đức là Bunzen đã làm được việc này bằng cách điện phân crom clorua.

Khác với nhiều kim loại khác, thần bản mệnh đã tỏ rõ lòng hào hiệp đối với crom ngay từ đầu. Nhiệt độ nóng chảy cao, độ cứng lớn, khả năng dễ liên kết với nhiều nguyên tố khác để tạo thành hợp kim, đặc biệt là với sắt, đã khiến các nhà luyện kim phải để ý đến crom trước tiên. Năm tháng không làm nguội lạnh sự lưu tâm đó: cho đến ngày nay, ngành luyện kim vẫn là ngành tiêu thụ crom nhiều nhất mặc dù nguyên tố này đã tìm được khá nhiều công việc có ích khác.

Crom có đủ tất cả những tính chất đặc trưng của các kim loại: dẫn điện và dẫn nhiệt tốt, có ánh kim — một thuộc tính vốn có ở đa số các kim loại. Một đặc điểm rất đáng chú ý của crom là: ở nhiệt độ khoảng 37° C, nó xử sự một cách «thách thức» rõ rệt: nhiều tính chất vật lý của nó thay đổi đột ngột, có bước nhảy vọt. Ở điểm nhiệt độ này, ma sát trong của crom đạt đến giá trị lớn nhất, còn môđun đàn hồi thì tụt xuống mức nhỏ nhất. Độ dẫn điện, hệ số giãn dài, sức nhiệt điện động cũng thay đổi bất ngờ như vậy.

Trong khi các nhà bác học đang cố gắng giải thích sự bất thường này thì crom lại đưa ra một sự thách đố nữa. Từ lâu, các nhà vật lý học đều biết một quy luật: cấu trúc từ tính của một loại vật liệu tương ứng rất chặt chẽ



với mạng tinh thể của nó. Nhưng các cuộc nghiên cứu về crom siêu tinh khiết đã cho thấy rằng, quy luật này lại chẳng có quan hệ gì với crom cả.

Ngay cả những lượng tạp chất không đáng kể cũng làm cho crom trở nên rất giòn, vì vậy mà trong thực tế người ta không sử dụng nó làm vật liệu kết cấu, còn với vai trò là một nguyên tố điều chất thì từ lâu crom đã được các nhà luyện kim quý trọng. Chỉ cần pha thêm một lượng nhỏ crom vào cũng đủ làm cho thép có độ cứng và độ chống mòn cao hơn. Những tính chất như vậy rất cần cho loại thép dùng làm bi mà trong thành phần của nó, ngoài crom (đến 1,5%) ra, còn có cacbon (gần 1%). Crom cacbua tạo thành trong loại thép đó có độ cứng rất cao, cho phép thép chống chọi rất tốt với một trong những kẻ thù nguy hiểm nhất — đó là sự mài mòn.

Liệu có ai mà không biết tác phẩm điêu khắc đồ sộ «Anh công nhân và chị nông trang viên» của V. I. Mukhina? Tượng đài hùng vĩ này được làm bằng thép không gỉ chứa 18% crom và 10% niken. Năm 1937, nó đã trang điểm cho gian hàng của Liên Xô tại Triển lãm quốc tế ở Pari và hiện nay đang đứng sừng sững ở lối vào khu Triển lãm «Những thành tựu của nền kinh tế quốc dân» ở Maxcơva. Tuy nhiên, cacbon lại có hại đối với thép không gỉ: khuynh hướng tạo thành cacbua của crom đã khiến cho phần lớn lượng nguyên tố này liên kết với cacbon và tách ra ở những chỗ ranh giới các hạt thép, còn chính các hạt thép thì lại nghèo crom và không đủ sức để chống lại sự tấn công của các axit và của oxi. Vì vậy, hàm lượng cacbon trong thép không gỉ phải rất ít (không quá 0,1%).

Các nhà luyện kim Nhật Bản đã chế tạo một loại thép độc đáo có pha thêm crom và nhôm: nó cách âm tốt gấp hàng trăm lần so với thép kết cấu thông thường. Khung cửa sổ và cửa ra vào làm bằng loại thép «yên tĩnh» này hoàn toàn không gây ra tiếng ồn ngay cả khi người ta ráng hết sức để nện vào chúng. Một lá thép loại này khi rơi xuống sàn ximăng thì không phát ra một tiếng kêu nào. Các nhà chế tạo máy mà hàng ngày buộc phải nghe các buổi «hòa tấu» của các loại «nhạc cụ gõ đập» trong các xưởng máy đều đánh giá đúng ưu điểm của thứ vật liệu mới này.

Ở nhiệt độ cao, thép có thể bị bao phủ bởi một lớp «vảy» gỉ. Trong một số máy móc, các chi tiết bị đốt nóng đến hàng trăm độ. Muốn cho thép dùng để chế tạo các chi tiết



này không bị vảy gỉ bao phủ, người ta pha thêm vào đó 20 — 30% crom. Loại thép như vậy chịu đựng được nhiệt độ đến 1000° C!

Các hợp kim của niken và crom gọi là nicrom dùng để chế tạo các phần tử đốt nóng rất tốt: chúng có điện trở rất cao, vì vậy, khi có dòng điện đi qua thì sẽ được nung rất nóng. Thêm coban và nhôm vào các hợp kim crom-niken thì các hợp kim này sẽ có khả năng chịu được tải trọng lớn ở nhiệt độ 650 — 900° C; các chi tiết, như cánh quạt của tuabin khi chẳng hạn, được chế tạo bằng loại hợp kim chịu nóng như vậy. Crom còn có mặt trong nhiều loại hợp kim khác mà ta có thể nhận thấy qua tên gọi của chúng: cromen, croman, cromansi. Hợp kim comocrom (gồm coban, molipđen và crom) không độc hại đối với cơ thể người, vì vậy, nó được sử dụng trong khoa phẫu thuật phục hồi. Để làm răng giả, người ta dùng loại hợp kim gồm coban và crom: loại hợp kim này rẻ hơn vàng nhiều lần, đồng thời lại có độ dẫn nhiệt nhỏ, nên người mang bộ răng giả như vậy có thể uống nước chè nóng hoặc ăn kem một cách ngon lành mà không cảm thấy khó chịu.

Ngày nay, phần lớn quặng crom khai thác được trên thế giới đều đi đến các nhà máy sản xuất hợp kim sắt, ở đó người ta nấu luyện các loại ferocrom và crom kim loại. Năm 1820, lần đầu tiên người ta chế tạo được ferocrom bằng cách dùng than gỗ để khử hỗn hợp các oxit của sắt và crom trong nồi nung. Năm 1854 đã thu được crom kim loại nguyên chất bằng cách điện phân các dung dịch nước của crom clorua. Cũng trong thời gian này đã xuất hiện ý đồ nấu luyện ferocrom chứa cacbon trong lò cao. Năm 1865 đã cấp bằng phát minh đầu tiên về thép crom. Nhu cầu về ferocrom bắt đầu tăng vọt.

Dòng điện, hay nói chính xác hơn là phương pháp điều chế các kim loại và hợp kim bằng nhiệt điện đã đóng vai trò quan trọng trong việc phát triển ngành sản xuất ferocrom. Năm 1893, nhà bác học Pháp Muatxan đã luyện được ferocrom chứa cacbon (gồm 60% crom và 6% cacbon) trong lò điện.

Ở nước Nga trước cách mạng, ngành sản xuất hợp kim sắt phát triển với tốc độ «chậm như rùa». Lò cao của các nhà máy ở miền nam chỉ luyện được ferosilic và feromangan với số lượng rất ít ỏi. Năm 1910, trên bờ sông Xatca (Nam Uran), nhà máy luyện kim bằng điện cỡ nhỏ «Porogi» đã được xây dựng và bắt đầu sản xuất ferocrom, sau đó sản xuất cả ferosilic. Nhưng không thể nói đến việc thỏa mãn các nhu cầu của nền công nghiệp nước nhà: để đáp ứng nhu cầu của nước Nga về các hợp kim sắt, hầu như phải hoàn toàn nhập cảng chúng từ các nước.

Nhà nước Xô-viết trẻ tuổi không thể lệ thuộc vào các nước tư bản chủ nghĩa về một lĩnh vực công nghiệp tối quan trọng như ngành sản xuất các loại thép chất lượng cao — ngành tiêu thụ chủ yếu các hợp kim sắt. Để thực hiện được kế hoạch to lớn nhằm công nghiệp hóa đất nước thì cần phải có thép kết cấu, thép dụng cụ, thép không gỉ, thép làm bi, thép làm ô tô máy kéo. Crom là một trong những thành phần quan trọng nhất của các loại thép này.

Ngay trong những năm 1927 — 1928, Liên Xô đã bắt đầu thiết kế và xây dựng các nhà máy sản xuất hợp kim sắt. Năm 1931, Nhà máy hợp kim sắt ở Tseliabinxcơ đã đi vào hoạt động và trở thành đứa con đầu lòng của ngành công nghiệp sản xuất hợp kim sắt trong nước. Trong những năm đó, một trong những người xây dựng nên ngành luyện kim chất lượng cao của Liên Xô — viện sĩ thông tấn Viện hàn lâm khoa học Liên Xô V. X. Emelianop đang ở Đức, nơi ông được cử đến để nghiên cứu kinh nghiệm của các chuyên gia nước ngoài.

Trong hồi ký, ông đã kể lại cuộc trò chuyện thú vị của mình với một nhà luyện kim Đức:

«Năm 1933, tại một nhà máy nhỏ của Đức, tôi đã hỏi ông kỹ sư trưởng:

— Các ông bán ferocrom do nhà máy này sản xuất cho ai?

Ông ta liền kể:

— Khoảng năm phần trăm tổng sản lượng, chúng tôi cung cấp cho các nhà máy hóa chất gần đây: nhà máy của Becker mua của chúng tôi hai phần trăm, gần ba phần trăm thì...

Ngắt lời ông ta, tôi hỏi:

— Thế Liên Xô mua của các ông có nhiều không?

— Liên Xô thì lúc nào cũng vậy. Chúng tôi gửi đến các nhà máy của các ông chừng bảy mươi lăm đến tám mươi phần trăm sản lượng của chúng tôi. Còn chúng tôi thì đang nấu luyện bằng quặng crom Uran».

Đúng, lúc bấy giờ, Liên Xô không những xuất khẩu quặng crom sang Đức mà còn sang cả Thụy Điển, Italia, Mỹ, rồi lại phải mua ferocrom của các nước đó. Nhưng khi hai nhà máy hợp kim sắt nữa được xây dựng (ở Zaporoje và ở Zextafoni) vào năm 1933 tiếp theo nhà máy ở Tseliabinxcơ, thì Liên Xô không những đã ngừng nhập khẩu các loại hợp kim sắt quan trọng nhất, trong đó có cả ferocrom, mà còn có khả năng xuất khẩu các hợp kim đó sang các nước. Ngành luyện kim chất lượng cao đã thực sự cung cấp đầy đủ các loại vật liệu cần thiết cho nền sản xuất trong nước.

Năm 1936, tại vùng Actiubinxcơ thuộc Kazắcxtan đã tìm thấy những thân quặng cromit rất lớn — đó là nguyên liệu chủ yếu để sản xuất ferocrom. Trong những năm chiến tranh, Nhà máy hợp kim sắt Actiubinxcơ đã được xây dựng trên cơ sở những mỏ này, và về sau, nó đã trở thành xí nghiệp lớn nhất sản xuất crom và ferocrom đủ các nhãn hiệu.

Vùng Uran rất giàu quặng crom: không phải ngẫu nhiên mà chính tại đây đã tìm thấy khoáng vật mà từ đó Voclanh khám phá ra crom. Nhiều nước khác cũng có những mỏ kim loại này. Trong thời gian mà chiếc xe tự hành «Lunakhôt» của Liên Xô «du ngoạn» trên Mặt Trăng, các khí cụ của nó đã xác định rằng, ở vùng Biển Mưa cũng có crom. Nhưng nếu như đến Biển Mưa khá xa, thì đến Biển Đỏ, có thể nói, chỉ cần «với tay» là tới. Tại đây, cách bờ biển Xuđan không xa, các nhà bác học Pháp đã phát hiện được một cái hố độc đáo, sâu tới 2200 mét, còn nước ở độ sâu này thì rất nóng. Các nhà khảo sát đã dùng quả cầu đo sâu để lặn xuống vực này, nhưng ngay sau đó họ đành phải ngoi lên vì thành của quả cầu nhanh chóng bị «hâm nóng» đến 43° C. Những mẫu nước lấy được ở độ sâu này đã cho biết rằng, «hố» này gần như chứa đầy một thứ quặng lỏng và nóng: hàm lượng crom, sắt, vàng, mangan và nhiều kim loại khác đạt đến mức cao khác thường. Trong những năm sắp tới, rất có thể các chuyên gia sẽ khai thác được những thứ «rượu thập cẩm» gồm các kim loại này.

Cromit cũng được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp vật liệu chịu lửa. Gạch magezit-cromit — loại vật liệu chịu lửa tuyệt vời được dùng để xây lớp lót lò Mactanh và các thiết bị luyện kim khác. Vật liệu này có tính chịu nhiệt cao và không sợ sự thay đổi nhiệt độ đột ngột nhiều lần.

Các nhà hóa học sử dụng cromit vào việc điều chế kali bicromat và natri bicromat, cũng như các loại phèn crom để thuộc da, làm cho da bóng đẹp và bền. Da như thế được gọi là da crom, còn ủng làm bằng da ấy thì gọi là ủng da crom.

Đêm đêm, các ngôi sao hồng ngọc của điện Cremli tỏa sáng trên bầu trời Maxcơva. Trong thế giới của các loại đá quý, hồng ngọc đứng hàng thứ hai sau kim cương. Theo truyền thuyết Ấn Độ cổ đại thì hồng ngọc được tạo nên từ những giọt máu do các vị thần rỏ xuống: «Những giọt máu nặng rơi xuống lòng sông, tận những chỗ nước sâu để phản chiếu những cây cọ tuyệt đẹp. Rồi từ đó, con sông được mang tên Ravanaganga, và từ bấy giờ, sau khi biến thành hồng ngọc, những giọt máu này bừng sáng lên mỗi khi màn đêm buông xuống, với ngọn lửa thần kỳ rực sáng bên trong, rồi



những tia lửa này xuyên qua dòng nước...». Huyền thoại phương đông cổ đại kể về sự tích của hồng ngọc như vậy đấy. Ngày nay, công nghệ sản xuất loại ngọc đỏ kỳ diệu này đã trở nên đơn giản hơn nhiều, và các vị thần không cần phải rót máu linh thiêng của mình nữa: để làm ra ngọc đỏ này, người ta pha crom oxit với một liều lượng nhất định vào nhôm oxit, nhờ vậy mà những tinh thể hồng ngọc có màu sắc kỳ diệu. Tuy nhiên, hồng ngọc nhân tạo sở dĩ được quý chuộng không phải chỉ do màu sắc bên ngoài tuyệt đẹp: tia laze sinh ra nhờ sự giúp đỡ của hồng ngọc quả là có năng lực tạo nên những phép lạ. Tựa như những tia sáng thần kỳ do chiếc gương hyperboloit của kỹ sư Garin và trí tưởng tượng phong phú của Alecxây Tonxtôi tạo ra, tia laze có thể cắt mọi thứ kim loại một cách dễ dàng như thể chiếc kéo cắt giấy vậy, hoặc có thể chọc những lỗ rất nhỏ xuyên qua kim cương, corundum và các thứ «hạt hỗ đào» rắn chắc khác mà không hề e ngại trước độ cứng «nổi tiếng toàn thế giới» của chúng.

Crom oxit giúp các nhà chế tạo máy kéo rút ngắn được rất nhiều thời gian chạy rà động cơ. Thông thường, công đoạn này (để cho tất cả các chi tiết cọ xát với nhau có dịp «làm quen» nhau) kéo dài khá lâu, điều đó dĩ nhiên là không làm cho những người sản xuất máy kéo được hài lòng lắm. Nhưng người ta đã tìm được cách thoát khỏi tình trạng đó sau khi điều chế được một chất pha nhiên liệu mới có chứa crom oxit. Bí quyết tác dụng của chất pha này rất đơn giản: khi đốt cháy nhiên liệu sẽ tạo nên những hạt crom oxit rất nhỏ có tính mài mòn cao, chúng đọng lại trên thành trong của xilanh và trên các bề mặt chịu ma sát nên sẽ nhanh chóng mài nhẵn các chi tiết, làm cho chúng vừa khít với nhau. Kết hợp với loại chất bôi trơn mới, chất pha này cho phép giảm thời gian chạy rà được 30 lần.

Cách đây chưa lâu lắm, crom oxit đã có thêm một nghề mới rất thú vị: dùng để sản xuất băng ghi âm. Lớp làm việc của băng ghi âm không chứa sắt oxit như vẫn thường thấy, mà chứa crom oxit. Sự thay thế như vậy đã đem lại kết quả rất tốt: mật độ ghi tăng lên, chất lượng âm thanh tốt hơn và băng làm việc đáng tin cậy hơn. Sản phẩm mới này đã

được ưu tiên «đăng ký cư trú» trong các bộ nhớ của máy tính điện tử.

Các vật liệu làm ảnh và dược phẩm, các chất xúc tác dùng cho các quá trình hóa học và các lớp mạ kim loại — đâu đâu crom cũng tỏ ra rất được việc. Có lẽ cần phải kể tỉ mỉ hơn về các lớp mạ crom.

Từ lâu người ta đã nhận thấy rằng, crom không những có độ cứng cao (về mặt này thì không có kim loại nào cạnh tranh nổi), mà còn chống lại được sự oxi hóa trong không khí và không tương tác với các axit. Dùng phương pháp điện phân, người ta đã thử mạ một lớp mỏng kim loại này lên bề mặt các sản phẩm làm bằng các thứ vật liệu khác để giữ cho chúng khỏi bị ăn mòn, khỏi bị xây xát, cũng như những «chấn thương» khác. Tuy nhiên, lớp mạ crom tỏ ra rất xốp, dễ bong ra và không đáp ứng được những hy vọng mà mọi người mong đợi. Trong suốt gần ba phần tư thế kỷ, các nhà bác học đã «đau đầu» về vấn đề mạ crom, và mãi đến những năm 20 của thế kỷ này, họ mới giải quyết được. Sở dĩ thất bại là do chất điện phân được sử dụng ở đây chứa crom hóa trị ba là thứ crom không thể tạo nên lớp mạ có chất lượng cần thiết. Còn «người anh em» hóa trị sáu của nó thì lại đảm đương nổi nhiệm vụ này. Kể từ đó, người ta bắt đầu sử dụng axit cromic (trong đó, crom có hóa trị sáu) làm chất điện phân. Bề dày của các lớp mạ bảo vệ có thể đạt đến 1 milimet (chẳng hạn, trên một số chi tiết bên ngoài của ô tô, mô tô, xe đạp). Song cũng có khi lớp mạ crom được sử dụng vào các mục đích trang trí: để mạ đồng hồ, tay nắm cửa và các đồ vật khác không nằm trong vùng nguy hiểm. Trong những trường hợp như vậy, chỉ cần mạ một lớp crom cực mỏng (0,0002—0,0005 milimet).

Các nhà hóa học Litva đã đề xuất phương pháp tạo nên bộ «áo giáp» nhiều lớp cho các chi tiết quan trọng đặc biệt. Lớp ngoài cùng mỏng nhất của «áo giáp» này là crom (dưới kính hiển vi, bề mặt của tầng mạ này quả thật hao hao giống áo giáp): trong quá trình làm việc, đây là lớp đầu tiên tiếp xúc với lửa, nhưng phải qua nhiều năm, crom mới bị oxi hóa. Trong thời gian ấy, chi tiết đó cứ việc gánh vác công việc hệ trọng của mình.

Cho đến gần đây, người ta mới chỉ mạ crom cho các chi tiết kim loại. Nhưng hiện nay, các nhà bác học đã biết cách tạo nên lớp vỏ crom ngay cả trên các sản phẩm bằng chất dẻo. Polistirolen — một loại chất dẻo rất quen thuộc và đã kinh qua nhiều thử thách, nếu được mạ crom thì sẽ bền vững hơn và không sợ những kẻ thù muôn thuở của các vật liệu kết cấu như sự mài mòn, sự uốn và sự va đập. Lẽ đương nhiên, thời hạn sử dụng của các chi tiết làm bằng thứ vật liệu này sẽ tăng lên.

Lớp vỏ crom thậm chí còn có ích cho loại vật liệu mẫu mực về độ cứng là kim cương. Sở dĩ như vậy là vì không phải tất cả kim cương khai thác được đều có thể dùng để chế tạo dụng cụ cắt gọt: thông thường, kim cương thiên nhiên có rất nhiều vết nứt cực nhỏ làm cho nó không thể dùng để gắn lên dụng cụ cắt gọt hoặc mũi khoan, vì thứ dụng cụ như vậy hễ chạm vào kim loại hoặc đá cứng thì kim cương liền vỡ ra thành từng mảnh nhỏ. Ngoài ra, các tinh thể kim cương thiên nhiên thường không bám chặt vào thân dụng cụ cắt gọt. Để khắc phục nhược điểm này, các nhà bác học đã đề nghị bọc kim cương bằng một màng crom mỏng vừa bám chắc vào với kim cương vừa bám chắc vào với chỗ gắn bằng đồng.

Kim cương được bọc bằng crom đã trải qua nhiều cuộc thử nghiệm. Vậy kết quả ra sao? Kim cương bám chặt vào dụng cụ cắt gọt, còn thời hạn sử dụng của một tinh thể thì tăng lên vài lần. Khi xem xét một tinh thể như vậy dưới kính hiển vi thì ở một mặt, người ta đã tìm thấy một kẽ nứt khá sâu đã được gắn lại bằng lớp màng crom bao bọc kim cương. Hóa ra là sau khi kết hợp với các

nguyên tử cacbon của kim cương, các nguyên tử crom đã tạo ra những phân tử crom cacbua cứng trên bề mặt kim cương, ngoài ra, crom còn xâm nhập vào kẽ nứt có thành cũng được bao phủ bằng một lớp crom cacbua. Còn lớp crom nguyên chất sát với chỗ gắn thì tạo thành hợp kim với đồng, nhờ vậy nên kim cương được gắn chắc với dụng cụ cắt gọt. Tóm lại, nhờ có crom mà cùng một lúc giải quyết được hai việc: dụng cụ cắt gọt trở nên bền hơn, còn kim cương thì trở nên... bền hơn kim cương.

Năm 1974, các nhà khoa học của Viện liên hợp nghiên cứu hạt nhân tại Đupna đã thu được một đồng vị của nguyên tố siêu urani có số thứ tự là 106. Phản ứng tổng hợp hạt nhân có kết quả mỹ mãn này đã diễn ra nhờ sự bắn phá mục tiêu chì bằng những ion crom cao tốc. Chì thì đã nhiều lần được dùng làm mục tiêu trong các cuộc bắn phá tương tự, còn crom thì được chọn theo những tính toán số học đơn thuần: 24 proton của hạt nhân nguyên tử crom cộng với 82 proton mà hạt nhân nguyên tử chì vốn có sẽ tạo thành con số 106 cần thiết khi các hạt nhân này hòa nhập vào nhau. Mặc dầu đồng vị của nguyên tố này chỉ sống vẻn vẹn vài phần ngàn giây, nhưng các khí cụ rất nhạy đã ghi nhận được sự ra đời của một nguyên tố siêu urani mới.

...Trước khi kết thúc câu chuyện về crom, chúng ta hãy trở lại với hồi ký của V. X. Emelianôp. Năm 1967, ông đã viết: «Hai năm trước đây, tôi được biết một tin khiến tôi xúc động sâu sắc, nhưng tiếc thay, ở nước ta, tin đó không được ai chú ý đến. Chúng ta đã bán một mẻ ferocrom cho nước Anh — một nước mà đối với chúng ta, luôn luôn là biểu tượng của sự tiến bộ kỹ thuật. Vậy mà bây giờ nước Anh lại mua ferocrom của chúng ta! Người Anh hiểu rất rõ cái mà họ mua».

BẠN ĐƯỜNG MUÔN THUỞ CỦA SẮT



Những cột trụ của một cung điện ngầm. — Thứ bột đen kỳ diệu. — «Xà phòng cho thủy tinh». — Han hay Caim? — Selơ chạy tiếp sức. — «Hỏa ngục» làm công việc của mình. — Sự thiếu hụt các thiên thể. — Hãy thử phá cái tủ sắt. — Có triệu tập nổi một cuộc họp khóm phố không? — Hợp kim «hai mặt». — Tên gọi «đơn giản». — Để thay thế platin và palađi. — Quen nhau từ thuở còn thơ. — Tại sao kiến lửa có màu hung? — Ngọc trai màu hồng. — Trong răng cá mập. — Theo ước tính khiêm tốn. — Không có vi khuẩn thì không xong. — Những trùng hoa trên đá ngầm. — Trong những vòng cáp điện thoại ngầm. — Vứt bỏ do sự ngộ nhận. — Kỷ niệm chương khác thường. — Để làm việc ở «rốn biển». — «Bưu kiện» từ vũ trụ. — Nước Nga có cần không? — Đường vào lò Mactanh.

Nếu bạn đã đi tàu điện ngầm Maxcơva thì hẳn phải chú ý đến một trong những ga đẹp nhất của nó — ga Maiacôpxki. Các cột trụ của cung điện ngầm này được trang điểm những đường viền thanh tú bằng hồng thạch (rođonit) — một khoáng vật chứa mangan. Màu hồng dịu dàng (rođon theo tiếng Hy Lạp nghĩa là hoa hồng) và tính dễ gia công đã làm cho loại đá này trở thành vật liệu trang trí và ốp tường tuyệt đẹp. Những sản phẩm bằng hồng thạch đang được cất giữ tại Bảo tàng Ermitagiơ, trong Đại giáo đường Petropaplôpxcơ và nhiều nhà bảo tàng khác ở Liên Xô. Ở Uran có nhiều vỉa hồng thạch rất lớn, và người ta đã tìm thấy một tảng nặng 47 tấn. Không nơi nào khác trên Trái Đất có những khối hồng thạch lớn như ở Uran. Quả là hồng thạch của Uran có vẻ đẹp mà không loại đá nào sánh kịp.

Tuy thế, khoáng vật công nghiệp chủ yếu chứa mangan lại không phải là hồng thạch, mà là huyền thạch (piroluzit) — đó là mangan oxit. Từ thời xa xưa, con người đã biết đến thứ khoáng vật màu đen này.

Ngay từ thế kỷ I, Plini Bố — nhà viết sử kiêm nhà vạn vật học La Mã cổ đại (đã tử nạn trong trận phun trào của núi lửa Vezuvi năm 79 sau công nguyên) đã nói đến khả năng kỳ diệu của thứ bột đen (piroluzit nghiền nhỏ) làm cho thủy tinh trở nên trong suốt. Về sau, thời trung cổ, nhà bác học kiêm kỹ sư người Italia là Vannocho Biringucho (Vannuccio Biriguccio) (1480 — 1539) đã viết trong tác phẩm bách khoa của mình về ngành mỏ và luyện kim nhan đề «Hóa thuật học», xuất bản năm 1540: «...piroluzit có màu nâu thẫm;... nếu thêm vào nó những chất có dạng thủy tinh thì nó nhuộm các chất này thành mau tím rất đẹp. Những người nấu thủy tinh lão luyện đã dùng nó để nhuộm thủy tinh thành màu tím đẹp tuyệt trần; những người thợ gốm lành nghề cũng dùng nó để vẽ nên những đường vân hoa tím trên bát đĩa. Ngoài ra, piroluzit còn có một tính chất đặc biệt: khi nấu chảy với thủy tinh lỏng, nó làm cho thủy tinh trong sạch và biến từ màu lục hoặc màu vàng sang màu trắng».



Mãi về sau, tên gọi «piroluzit» mới được đặt cho khoáng vật này, còn ở thời bấy giờ, vì nó có khả năng làm cho thủy tinh mất màu nên người ta gọi nó là «xà phòng cho thủy tinh» hay «mangan» (theo tiếng Hy Lạp, «manganese» nghĩa là làm sạch). Nó còn có một tên khác nữa là «magezi đen», bởi vì, từ thời cổ xưa, người ta khai thác piroluzit ở Tiểu Á, gần thành phố Magnesia; xin nói thêm rằng «magezi trắng» hoặc «magezi anba» tức là magie oxit, cũng được khai thác ở đó.

Lịch sử hóa học đã coi nhà hóa học Thụy Điển Iuhan Gotlip Han (Juhan Gotlib Gahn) là người phát hiện ra mangan với tư cách là một kim loại (năm 1774). Tuy nhiên, có cơ sở để cho rằng, Ignati Gotfrit Caim (Ignatius Gotfrid Kaim) — người đã từng mô tả mangan trong bản luận văn của mình xuất bản ở Viên vào năm 1770, là người đầu tiên nhận được những hạt mangan kim loại. Caim đã không tiến hành các cuộc khảo cứu đến cùng, vì thế mà đa số các nhà hóa học thời đó không biết đến các công trình này của ông. Mặc dầu vậy, trong một cuốn từ

điển hóa học, phát minh của Caim đã được nhắc đến: «Khi đốt nóng hỗn hợp gồm một phần piroluzit dạng bột và hai phần một chất trợ dung màu đen, Caim đã thu nhận được một thứ kim loại giòn có màu trắng xanh ở dạng tinh thể với vô số các mặt lấp lánh có hình dạng khác nhau, mà mặt gãy của nó thì óng ánh đủ mọi màu từ xanh đến vàng».

Nhà bác học Thụy Điển Torbern Bergman đã làm những thí nghiệm tiếp theo để tìm hiểu thêm về mangan. Ông viết: «Khoáng vật mà người ta gọi là magezi đen là một thứ đất mới, không nên nhầm lẫn với vôi nung, cũng không nên lẫn lộn với magezi anba». Nhưng ông cũng không tách được mangan ra khỏi piroluzit.

Carl Vinhem Selo (Karl Wilhelm Scheele) — một nhà hóa học Thụy Điển nổi tiếng, bạn của Bergman, đã tiếp tục nghiên cứu khoáng vật này. Đầu năm 1774, ông đã trình bày trước Viện hàn lâm khoa học Thụy Điển một bản báo cáo về piroluzit và các tính chất của nó, trong đó ông đã thông báo về việc ông phát hiện ra khí clo. Selơ đã khẳng định rằng, trong thành phần của piroluzit còn có một nguyên tố nữa, khác hẳn với tất cả các nguyên tố mà người ta đã biết thời bấy giờ. Nhưng ông cũng không thu được nguyên tố này.

Việc mà Bergman và Selơ không thể làm được thì Han đã hoàn thành. Tháng 5 năm 1774, Selơ đã gửi cho Han một ít piroluzit đã tinh lọc cùng với mấy dòng chữ như sau: «Tôi nóng lòng mong đợi tin tức về việc piroluzit thuần khiết này sẽ dẫn đến kết quả gì sau khi Anh cho nó vào «hỏa ngục» của mình, và tôi hy vọng rằng, Anh sẽ gửi cho tôi một hạt kim loại nhỏ càng nhanh càng tốt».

Han vốn nổi tiếng giữa các nhà hóa học với tư cách một nhà thực nghiệm điêu luyện, nhất là khi công việc liên quan đến các thí nghiệm về luyện kim. Trong chiếc nồi nung mà thành bên trong của nó được phủ một lớp bụi ướt, ông bỏ vào một hỗn hợp gồm piroluzit tán nhỏ và dầu, còn bên trên thì phủ bột than gỗ. Bây giờ đến lượt «hỏa ngục» ra tay. Sau khi nung rất nóng hỗn hợp này suốt một giờ thì phát hiện được một hạt trong nồi nung. Chính hạt này đã làm cho Han nổi danh trên thế giới, còn gia đình các kim loại thì có thêm một thành viên mới — đó là mangan.

Tuy nhiên, nguyên tố này không được xếp vào hàng các kim loại ngay. Sở dĩ như vậy là vì hồi cuối thế kỷ XVIII vẫn còn văng vẳng dư âm những quan niệm cổ xưa của các nhà giả kim thuật, mà thực chất của chúng chung quy lại là một định đề rõ ràng và ngắn gọn: «Có bảy kim loại tạo nên thế giới, ứng với bảy hành tinh». Hồi đó, số kim loại mà con người biết đến cũng vừa đúng bằng con số bảy thiên thể «đang hoạt động» (Mặt Trời, Mặt Trăng và năm hành tinh, không kể Trái Đất). Hẳn là mọi việc sẽ rất tốt đẹp nếu như không có thêm một kim loại nào nữa; còn nếu xuất hiện thêm những hành tinh mới thì mọi việc sẽ tồi tệ hơn hẳn (mãi đến năm 1781 mới phát hiện ra hành tinh tiếp theo của Hệ mặt trời). Để cho lý thuyết «hoàn chỉnh» ấy không bị méo mó do sự thiếu hụt các thiên thể, một loạt nguyên tố hóa học mới được khám phá có «rắp tâm» giành vai trò kim loại đã bị liệt vào hàng «nửa kim loại».

Thuật ngữ này đã được lưu lại trong khoa học cả sau này nữa, khi mà người ta đã biết rõ rằng, thiên văn học và hóa học không bị ràng buộc với nhau bởi những mối dây bền chặt đến mức như các nhà giả kim thuật đã nghĩ. Trong một thời gian dài, nhiều nhà bác học đã dùng thuật ngữ «nửa kim loại» để gọi những chất có mật độ, màu sắc và vẻ bề ngoài tỏ ra giống kim loại, nhưng không có tính dẻo cao là thuộc tính vốn có ở vàng, bạc, đồng, sắt, chì, thiếc — những nguyên tố mà «thanh danh» kim loại của chúng là điều không còn phải nghi ngờ gì nữa. Chẳng hạn, người ta đã liệt thủy ngân, antimon, bitmut, kẽm, coban vào hàng «nửa kim loại». Một trong những nguyên tố cuối cùng không được

liệt ngay vào hàng kim loại là mangan. Thế là cuối tháng 6 năm 1774, tức là chẳng bao lâu sau khi khám phá ra nguyên tố này, Selơ đã gửi cho Han một bức thư, trong đó ông cảm ơn Han đã gửi cho hạt mangan và chia sẻ ý nghĩ của mình: «...tôi cho rằng, cái viên mà Anh thu được từ piroluzit là một thứ nửa kim loại khác hẳn với các nửa kim loại đã biết từ trước và có mối quan hệ gần gũi với sắt». Nhưng dần dần, các nhà hóa học đã từ bỏ cái thuật ngữ khá mơ hồ ấy, và mangan xứng đáng được chiếm giữ một vị trí trong dãy các kim loại.

Ở nước Nga trong mấy chục năm đầu thế kỷ XIX, người ta đã bắt đầu thu được mangan dưới dạng hợp kim với sắt, tức là feromangan. Năm 1825, «Tạp chí mỏ» đã nói đến việc sử dụng mangan để luyện thép. Kể từ lúc đó, số phận của nguyên tố này gắn bó chặt chẽ với ngành luyện kim là ngành mà hiện nay tiêu thụ chủ yếu quặng mangan.

Trong tác phẩm nổi tiếng «Bàn về thép bulat»* xuất bản năm 1841, nhà luyện kim lỗi lạc người Nga là P. P. Anoxôp đã mô tả việc nghiên cứu các loại thép có hàm lượng mangan khác nhau. Để đưa mangan vào thép, Anoxôp đã sử dụng feromangan mà ông thu được trong nồi nung. Từ năm 1876, các lò cao tại vùng hạ lưu sông Taghin đã bắt đầu nấu luyện feromangan theo phương thức công nghiệp.

Năm 1882 đã trở thành một cái mốc trong lịch sử của mangan, khi mà nhà luyện kim người Anh tên là Rôbe Hatfin (Robert Hadfield) nấu luyện thép với hàm lượng mangan cao (gần 13%). Từ năm 1878 Hatfin đã bắt tay vào việc nghiên cứu các hợp kim của sắt với các nguyên tố khác, đặc biệt là với mangan. Sau đó bốn năm, nhà luyện kim trẻ tuổi của xứ Sepfin này đã ghi trong nhật ký của mình như sau: «Tôi đã bắt đầu những thí nghiệm này vì quan tâm đến việc sản xuất một loại thép vừa cứng, đồng thời lại vừa dai. Các thí nghiệm đã dẫn đến một số kết quả đáng chú ý, rất quan trọng và đủ sức làm thay đổi các quan điểm hiện hành của các nhà luyện kim đối với các hợp kim của sắt».

Năm 1883, Hatfin đã được cấp bằng phát minh đầu tiên của nước Anh về thép mangan sản xuất bằng cách pha feromangan giàu mangan vào sắt. Trong những năm tiếp theo, Hatfin tiếp tục nghiên cứu những vấn đề liên quan với thép mangan. Năm 1883, các tác phẩm của ông «Bàn về mangan và việc sử dụng nó trong ngành luyện kim», «Bàn về một số tính chất mới phát hiện được của sắt và mangan» và «Bàn về thép mangan» đã ra đời. Các công trình nghiên cứu này đã cho biết rằng, nếu được tôi trong nước thì loại thép mangan này có thêm những tính chất mới, rất bổ ích. Hatfin còn nhận được hàng loạt bằng phát minh nữa liên quan với việc nhiệt luyện thép mangan, và đến năm 1901 thì ông được trao bằng phát minh về kết cấu của lò dùng để nung thép mangan trước khi tôi.

Thép của Hatfin đã nhanh chóng được các nhà luyện kim và các nhà chế tạo máy thừa nhận. Nhờ có tính chịu mòn cao nên người ta đã bắt đầu sử dụng nó để chế tạo các chi tiết bị mài mòn dưới áp lực riêng khá lớn trong quá trình vận hành, như ghi ghép ray, hàm máy nghiền, bi trong các máy nghiền bi, mắt xích v.v... Điều đáng ngạc nhiên hơn cả là dưới tác động của tải trọng, thép này càng ngày càng cứng thêm. Nguyên nhân của hiện tượng kỳ lạ này như sau. Sau khi đúc, lượng cacbua dư thừa trong thép mangan (lượng cacbua này làm giảm độ bền của thép) sẽ phân tán ở ranh giới các hạt. Vì vậy, thép phải được tôi để cho các phần tử cacbua ở ranh giới các

* Thép bulat là loại thép cacbon có cấu trúc đặc biệt, có ván hoa trên bề mặt, có độ cứng và độ đàn hồi cao, dùng để làm bảo kiếm rất sắc. Ở Tây Âu, người ta gọi là thép Damat (Damascus steel, hoặc acier de Damas) vì nó được dùng ở Xyri rất sớm (*N.D.*).



hạt hòa tan trong kim loại. Khi các chi tiết máy làm việc, do sự biến cứng nguội (dưới tác động của tải trọng), cacbon tách ra ở lớp bề mặt — đó chính là lý do khiến độ cứng của thép tăng lên. Không lấy gì làm lạ khi các hãng chuyên sản xuất tủ sắt và khóa rất ưa chuộng thép của Hatfin.

Gang mangan cũng có tính chất tự tăng độ bền. Chẳng hạn, những máy xúc được lắp các ổ trục làm bằng thứ gang đó có thể làm việc liên tục không phải sửa chữa trong thời gian dài gấp đôi so với những máy xúc cũng như vậy nhưng được lắp các ổ trục bằng đồng đỏ.

Trong ngành luyện kim, mangan được sử dụng rộng rãi để khử oxi và khử lưu huỳnh cho thép. Với vai trò nguyên tố điều chất, nó có mặt trong thép làm lò xo, thép làm ống dẫn dầu mỏ và khí đốt, thép không nhiễm từ. Cũng chẳng cần phải liệt kê hết tất cả các loại thép chứa mangan, bởi vì nguyên tố do Han phát hiện ra, dù nhiều hoặc ít, hầu như có mặt trong tất cả các loại thép và gang. Không phải ngẫu nhiên mà người ta gọi chính nó là bạn đường muôn thuở của sắt. Mà đúng là trong Hệ thống tuần hoàn các nguyên tố, chúng chiếm các ô kề nhau № 25 và № 26 (thậm chí, mangan cùng với sắt còn xông cả vào... răng cá mập, nhưng chuyện đó sẽ nói ở đoạn sau).

Năm 1917, sau khi các nhà bác học Nga X. F. Giemchugiơnưi và V. K. Petrasevich phát hiện ra rằng, chỉ một lượng nhỏ đồng (gần 3,5%) cũng đủ làm cho mangan có tính



dẻo, các nhà luyện kim bắt đầu quan tâm đến các hợp kim mangan.

Trong kỹ thuật hiện đại, người ta đã sử dụng nhiều loại manganin – đó là hợp kim mangan, đồng và niken có điện trở cao mà trên thực tế coi như không phụ thuộc vào nhiệt độ. Nguyên lý làm việc của các áp kế điện dựa trên khả năng thay đổi điện trở của manganin tùy theo áp suất mà hợp kim phải chịu đựng. Trong trường hợp phải đo áp suất, chẳng hạn, đến vài chục ngàn atmôtfe, thì không thể sử dụng các áp kế thông thường được, bởi vì dưới áp suất lớn như vậy, chất lỏng hoặc chất khí sẽ nổ tung qua thành ống áp kế, dù ống bền đến mấy chăng nữa. Còn áp kế điện thì giải quyết nhiệm vụ này rất có kết quả: đo điện trở của manganin đang chịu áp suất cần xác định, có thể căn cứ vào mối tương quan đã biết để xác định áp suất với bất kỳ độ chính xác nào.

Các hợp kim manganin còn có một tính chất rất quý nữa là tính chống rung, tức là khả năng hấp thụ năng lượng dao động. Nếu một người gàn dở nào đó định đúc một cái chuông bằng manganin thì với cái chuông đó, chắc hẳn anh ta không thể triệu tập nổi một cuộc họp khóm phố: đáng lẽ phải là tiếng chuông cấp báo ngân vang thì chuông manganin chỉ phát ra những tiếng rè rè cụt ngủn.

Nhưng nếu sự im lặng là một nhược điểm rất rõ đối với cái chuông, thì đối với bánh xe tàu hỏa hoặc tàu điện, đối với những chỗ tiếp nối các đoạn ray và nhiều chi tiết khác phát ra tiếng kêu, đức tính biết «giữ mồm giữ miệng», không phát ra tiếng kêu chẳng cần thiết cho ai, lại là một ưu điểm nổi bật. Trong các xưởng gia công kim loại bằng phương pháp rèn và dập, nhờ các hợp kim «câm» mà có thể giảm hẳn những tiếng ồn ào có hại trong sản xuất. Các hợp kim chứa 70% mangan và 30% đồng là có khả năng kìm giữ tiếng ồn tốt nhất.

Một điều thú vị là đồng đỏ mangan, tức là hợp kim của đồng và mangan, có thể nhiễm từ mặc dầu mỗi thành phần nếu tách riêng ra thì đều không thể hiện các tính chất từ.

Trong những năm gần đây, các hợp kim có «trí nhớ» đã nổi tiếng rộng rãi (về hợp kim nitinon nổi tiếng nhất trong số này sẽ được kể trong mục «Con quỷ đồng» viết về niken). Số hợp kim như vậy mỗi năm một tăng. Chẳng hạn, các nhà bác học đã nghiên cứu được một hợp kim trên nền mangan (có pha thêm đồng), mà về khả năng nhớ lại hình dạng trước kia của mình thì nó chẳng thua kém nitinon nổi tiếng. Hợp kim này chế tạo đơn giản, dễ gia công và nhất định sẽ tìm được nhiều lĩnh vực sử dụng rất thú vị.

Mangan còn có mặt trong một hợp kim đặc biệt khác do các nhà khoa học Ba Lan chế tạo ra: tùy theo điện áp của dòng điện, nó có thể biểu hiện hoặc là tính chất từ, hoặc là tính chất bán dẫn. Hợp kim «hai mặt» như vậy sẽ tìm được công việc đa dạng trong nhiều thiết bị và khí cụ điện tử.

Các hợp kim mangan đã có dịp đi vào vũ trụ: trong tiến trình cuộc thực nghiệm công nghệ học «Phản lực» được thực hiện năm 1976 trên trạm quỹ đạo «Chào mừng - 5», que hàn bằng mangan - niken đã được các nhà du hành vũ trụ Borit Volưnôp và Vitali Giolobôp dùng để hàn nối các mẫu ống làm bằng thép không gỉ. Sau đó, các cuộc thử nghiệm trên Trái Đất đã chứng tỏ rằng, chất lượng của mối hàn thật tuyệt vời: chỗ tiếp nối đủ sức chịu đựng áp suất khoảng 500 atmôtfe. Cuộc thí nghiệm này có ý nghĩa thực tiễn rất quan trọng, bởi vì phương pháp hàn các chi tiết dạng ống được coi là một trong những phương pháp có triển vọng để trong tương lai không xa tiến hành công tác lắp ráp trong khoảng không vũ trụ.

Các nhà chế tạo ô tô luôn luôn muốn làm cho động cơ có công suất lớn nhưng lại tiêu hao ít nhiên liệu nhất. Để giải quyết hai nhiệm vụ này ngay cùng một lúc, cần phải nâng cao tỷ số nén trong xilanh, nhưng làm như vậy thì hay xảy ra sự kích nổ làm cho động cơ

chóng hỏng. Thế là phải kêu gọi sự giúp đỡ của các chất chống kích nổ đó là những chất đặc biệt để pha vào nhiên liệu: ở đây, đảm nhiệm xuất sắc vai trò này là các hợp chất của chì. Tuy vậy, tính độc của các hợp chất chì đã trở thành điều mà ai cũng biết. Dù muốn hay không muốn rồi cũng phải tìm chất khác thay thế chúng. Sau nhiều năm tìm tòi nghiên cứu, các nhà bác học đã tìm được các chất chống kích nổ mới — đó là các hợp chất hữu cơ cơ bản của mangan. Thì ra các chất vô hại có cái tên «đơn giản» này (chẳng hạn, tributilstannocyclopentadieniltricarbonil-mangan) không thua kém các bậc tiền bối họ nhà chì về khả năng chống kích nổ.

Suốt một thời gian dài, để điều chế nitơ siêu tinh khiết, người ta phải dùng các kim loại đắt tiền như platin và palađi làm chất xúc tác. Tại Viện hóa học vô cơ và điện hóa học thuộc Viện hàn lâm khoa học Gruzia, các nhà nghiên cứu đã đề xuất một phương pháp, trong đó, mangan đóng vai trò chất xúc tác rất công hiệu. Nhà máy sợi tổng hợp ở Rustavi (Gruzia) đã chế tạo được thiết bị để điều chế nitơ hoàn toàn «vô trùng» từ không khí; thứ nitơ này rất cần thiết để sản xuất sợi capron.

Ngay từ thời thơ ấu, chúng ta đã làm quen với một trong những hợp chất của mangan — đó là kali pecmanganat, hay gọi một cách đơn giản là «thuốc tím»: với tư cách là thuốc diệt trùng, nó được dùng để rửa vết thương, súc miệng, bôi vết bỏng. Trong các phòng thí nghiệm hóa học, hợp chất này được sử dụng rộng rãi trong phép phân tích định lượng — đó là phép định lượng bằng pecmanganat.

Giống như nhiều nguyên tố khác, mangan hết sức cần thiết cho sự phát triển bình thường của cơ thể động vật và thực vật. Thông thường, hàm lượng mangan trong cơ thể động vật và thực vật không vượt quá vài chục phần triệu, nhưng một số đại biểu của thực vật và động vật lại tỏ ra rất chuộng nguyên tố này. Chẳng hạn, trong cơ thể kiến lửa có đến 0,05% mangan; các loại nấm gỉ (gây bệnh gỉ cây), rong lươn, củ ấu còn giàu mangan hơn nữa. Trong một số loài vi khuẩn, hàm lượng mangan lên đến vài phần trăm. Trong máu người có 0,002 0,003% mangan. Nhu cầu về mangan của cơ thể chúng ta trong một ngày đêm chừng 3 — 8 miligam. Khi loại trừ mangan ra khỏi khẩu phần thức ăn của những con chuột thí nghiệm thì chúng mất khả năng sinh sản, nhưng chỉ cần bổ sung mangan clorua vào thức ăn thì chúng lại có khả năng sinh con đẻ cái.

Trên bờ các hòn đảo Nhật Bản có khá nhiều trại nuôi trai lấy ngọc nhân tạo. Như các nhà bác học đã khẳng định, màu của ngọc trai phụ thuộc vào thành phần hóa học của nước ở nơi trai sinh sống. Ngọc trai màu phớt hồng thường được ưa chuộng nhất. Để cho sản phẩm do các loài thân mềm làm ra có màu sắc đúng như vậy, chỉ cần tăng thêm hàm lượng mangan trong nước. Nếu pha thêm các nguyên tố khác thì sẽ sản sinh được ngọc trai có đủ mọi màu sắc: xanh da trời, xanh lá cây, vàng da cam, màu tím hoa cà.

Vì đang nói đến thực vật và động vật nên phải nhớ đến các loài cá, mà cụ thể là con cá mập đã được nhắc đến ở trên. Các nhà bác học đã nghiên cứu những chiếc răng của con cá biển hung dữ này vốn đã nằm dưới đáy đại dương vài ngàn năm. Chiếc răng vẫn nguyên vẹn nhưng bị bao bọc bởi các hợp chất của sắt và mangan. Các hợp chất ấy được lấy từ đâu?

Ngay từ thế kỷ trước, chính xác hơn là vào năm 1876, ròng rã trong suốt ba năm trời, chiếc thuyền buồm ba cột của nước Anh tên là «Challenger» đã rà khắp đáy biển và đại dương với những mục đích khoa học. Trong số những «chiến lợi phẩm» thu được, nó đã chở về nước Anh những vật thể hình quả thông đầy bí ẩn, có màu thẫm lấy được từ những nơi khác nhau trên đáy biển. Bởi vì mangan là thành phần chính của những «quả thông» này nên người ta gọi chúng là



những «chổi mangan», hay diễn đạt một cách khoa học là những kết hạch sắt - mangan. Các cuộc thám hiểm tiếp theo đã cho biết rằng, những khối tích tụ vẫn yên vị ở nhiều nơi dưới đáy đại dương. Tuy nhiên, cho đến giữa thế kỷ XX vẫn chưa ai tỏ ra đặc biệt quan tâm đến chúng. Và chỉ trong những năm gần đây, do sự thiếu hụt tương đối quặng mangan nên những của cải ngầm dưới nước đã thu hút sự chú ý của các nhà bác học. Các vùng có nhiều kết hạch đã được khảo sát kỹ lưỡng — kết quả thật quá sức tưởng tượng. Theo dự tính ban đầu (có thể mạnh dạn nói thêm rằng, đó là những dự tính quá khiêm tốn), chỉ riêng ở Thái Bình Dương cũng đã tích tụ được hàng trăm tỷ tấn (!) quặng sắt - mangan tuyệt vời. Mà đúng là quặng: hàm lượng mangan trong đó đạt đến 50%, còn sắt — 27%. (Tinh quặng của một số kết hạch chứa 98% mangan đioxit và có thể sử dụng ngay mà không cần chế biến gì nữa, chẳng hạn, vào việc sản xuất pin).

Đại Tây Dương cũng chứa nhiều tài nguyên không kém. Cách đây chưa lâu lắm, đoàn thám hiểm gồm các nhà khoa học Xô-viết trên chiếc tàu «Hiệp sĩ» đã phát hiện được những kết hạch sắt - mangan ở đáy Ấn Độ Dương. Kết quả tính toán cho thấy rằng, cả đại dương này nữa cũng không nghèo hơn các «bạn hữu» của mình.

Theo giả định của các nhà hải dương học, các kết hạch xuất hiện do sự tập trung các chất khoáng có trong các dung dịch nước xung quanh một vật thể nào đó. Một số nhà bác học cho rằng, ở đây nếu không có sự tham gia của các vi khuẩn dưới biển — «các nhà tuyển khoáng tế vi», thì mọi việc cũng không xong. Các nhà sinh học ở Lêningrat đã phát hiện ra loài vi khuẩn «sản sinh ra kim loại» mà trước đây chưa ai biết, có khả năng «khai thác» và tích tụ mangan từ nước biển. Trong những điều kiện của phòng thí nghiệm, «các nhà luyện kim dưới nước» đã bộc lộ năng lực làm việc tuyệt vời: sau 2 — 3 tuần làm việc, chúng đã tạo nên những kết hạch mangan có độ lớn bằng đầu que diêm. Nếu chú ý rằng, bản thân những «người lao động» này cũng rất khó nhìn thấy dưới kính hiển vi, thì chúng ta không thể không thừa nhận năng suất như vậy là rất cao.

Các nhà khoa học của một trường đại học tổng hợp trên đảo Haoai (Mỹ) chuyên nghiên cứu việc nuôi cá bột ở các vùng nước ven biển đã thu được những kết quả rất bất ngờ. Để bảo đảm chỗ ở cho cá bột, họ đã tạo nên những dải đá ngầm nhân tạo ở vùng gần bờ bằng

cách ném một số ô tô cũ xuống biển. Các chuyên gia nghề cá đã vô cùng kinh ngạc khi họ tiến hành kiểm tra trại cá của mình sau nửa năm: thì ra tất cả các ô tô đều được bao bọc bởi những «tràng hoa» gồm những vụn quặng mangan có chọn lọc. Các nhà bác học đã không nuôi cấy mangan từ nước biển đó sao?

Nhưng hãy trở lại với những kết hạch của chúng ta. Hình dáng của chúng khiến ta nghĩ đến những củ khoai tây. Màu sắc của chúng thay đổi từ nâu đến đen tùy thuộc vào hàm lượng sắt hoặc mangan có trong đó. Nếu hàm lượng của mangan lớn thì chúng có màu đen tuyền.

Thông thường, các kết hạch có kích thước từ dưới 1 milimet đến 10 — 15 xentimet. Nhưng đôi khi cũng gặp những kết hạch có kích thước rất lớn. Nhà bảo tàng của Viện hải dương học Xcrip (ở Mỹ) còn giữ một kết hạch có khối lượng 57 kilôgam tìm được ở vùng đảo Haoai. Lớn hơn nữa là một kết hạch tình cờ vướng phải các vòng cáp điện thoại ngầm dưới biển khi người ta kéo lên để sửa chữa: nó cân nặng 136 kilôgam. Tiếc thay, mẫu kết hạch có một không hai đó đã không trở thành vật trưng bày trong nhà bảo tàng, vì sau khi xem xét và phác họa lại, do sự ngộ nhận nên người ta đã ném nó xuống biển. Tuy vậy, kết hạch sắt - mangan dài đến một mét rưỡi do tàu «Hiệp sĩ» vớt được ở Thái Bình Dương đã phá vỡ tất cả mọi kỷ lục: tảng này nặng gần một tấn.

Những thí nghiệm nhằm đề ra quy trình công nghệ tách lấy sắt và mangan ra khỏi kết hạch đã mang lại những kết quả ban đầu. Một kỷ niệm chương độc đáo đã được trao cho hàng loạt các nhà bác học từng có cống hiến to lớn vào việc chinh phục đại dương: vật liệu để làm kỷ niệm chương đó là kim loại tinh luyện được từ các kết hạch mà người ta lấy lên từ đáy đại dương ở độ sâu gần năm kilômet.

Nhiều nước đã thực sự quan tâm đến vấn đề khai thác các kho tàng đại dương. Hiện nay người ta đang chế tạo những tàu ngầm chuyên dụng, máy kéo lội nước, máy xúc đặt trên phao và những thiết bị khác để khai thác các kho báu từ đáy đại dương. Công nghiệp khai khoáng đại dương sẽ có những thế mạnh không thể chối cãi được đối với công nghiệp mỏ trên cạn, vì nó không đòi hỏi phải xây dựng đường sá và hệ thống đường ống như ở trên cạn. Tàu bè có thể đưa người và thiết bị đến bất cứ nơi nào trên đại dương và có thể vận chuyển khoáng sản khai thác được theo bất kỳ hành trình cần thiết nào. Chẳng hạn, các công trình sư Hà Lan đã đề xuất dự án thiết kế máy xúc tự động có bánh xích, hoạt động dưới nước, dùng để khai thác quặng mangan và các quặng khác ở đáy biển; «người thợ mỏ tự động» này có thể làm việc ở độ sâu 5 kilômet. Tất cả các cơ cấu của nó đều chạy bằng điện. Người ta dự định dùng máy quay truyền hình để vận hành loại máy này, nó cho phép người điều khiển cứ việc ngồi trên tàu chở quặng đại dương mà chỉ huy việc khai thác quặng dưới «rốn biển». Guồng xoắn của máy xúc sẽ bới quặng và đưa quặng vào gầu máy xúc.

Liên Xô cũng đang triển khai công tác nghiên cứu khoa học và thiết kế chế tạo đồng bộ nhằm khai thác tài nguyên dưới biển. Năm 1983, chiếc tàu kiểu mới mang tên «Nhà địa chất biển» đã rời giá lắp ráp của Nhà máy đóng tàu Biển Đen ở thành phố Nicolaepxcơ. Tàu này là một phòng thí nghiệm lưu động trên mặt nước rất lớn, nó sẽ tiến hành việc tìm kiếm kết hạch sắt - mangan. Trên thực tế, tàu «Nhà địa chất biển» sẽ có thể lấy mẫu đất đá dưới đáy biển ở bất cứ độ sâu nào.

Hàng năm, có hàng trăm đoàn thám hiểm đi ra các biển và đại dương bao trùm hơn 70% bề mặt của Trái Đất. Không còn quá xa nữa, sẽ đến lúc bắt đầu công cuộc khai thác các nguồn dự trữ của đại dương theo quy mô công nghiệp, còn bây giờ thì các nhà địa chất và những người thợ mỏ vẫn bận rộn với việc khai thác lòng đất.

6—314

Về hàm lượng trong vỏ trái đất thì mangan không thua kém nhiều nguyên tố hóa học. Các nhà địa chất đã xác định rằng, hầu hết các mỏ mangan đều có tuổi xấp xỉ như nhau. Theo ý kiến của nhiều nhà bác học thì điều đó nói lên nguồn gốc vũ trụ của các khối tích tụ mangan. Có một giả thuyết cho rằng, khoảng hai tỉ năm trước đây, một đám bụi thiên thạch giàu mangan đã rơi xuống bề mặt của Trái Đất: chính nó đã tạo thành các mỏ của nguyên tố này trên lục địa cũng như dưới đáy các biển và đại dương.

Quặng mangan có ở nhiều nước, nhưng về trữ lượng mangan thì không nước nào cạnh tranh nổi với Liên Xô. Mỏ mangan ở Chiatura (thuộc nước Cộng hòa Xã hội chủ nghĩa Xô-viết Gruzia) của Liên Xô là một trong những mỏ lớn nhất thế giới. Một thực tế đặc trưng là hàng năm, nước của con sông nhỏ Cvirila (một nhánh của sông Rioni) chảy ở vùng này mang ra Biển Đen hơn một trăm ngàn tấn mangan.

Từ những năm 70 của thế kỷ XIX đã bắt đầu khai thác quặng ở Chiatura theo kiểu công nghiệp. Sau đó ít lâu, ở nước Nga, một mỏ lớn nữa ở vùng Nicopôn đã bắt đầu cung cấp mangan. Dù điều đó lạ lùng đi chăng nữa nhưng nước Nga thời Nga hoàng vẫn «không cần» kim loại này: chẳng hạn, hầu như toàn bộ quặng mangan khai thác được trong năm 1913 đều bán ra nước ngoài. Trong những năm Chiến tranh vệ quốc vĩ đại, các mỏ mangan ở Uran, ở Kazăcxtan, Xibia đã được đưa vào khai thác. Hiện nay, Liên Xô đứng hàng đầu trên thế giới về sản lượng loại quặng quý báu này.

Các nhà máy hợp kim sắt là nơi tiêu thụ chủ yếu quặng mangan. Ở đây, nhờ các quá trình công nghệ khác nhau mà người ta sản xuất được các loại hợp kim của mangan (với sắt, với silic) hoặc mangan kim loại ở dạng thuần khiết. Con đường của mangan đi vào xưởng luyện thép còn tiếp tục.

NGƯỜI LAO ĐỘNG VĨ ĐẠI



Có sợ nạn đói sắt không? — Tình yêu đòi hỏi sự hy sinh. — Hãy ăn mạt sắt. — Được lắp trong «gọng» vàng. — Những khó khăn của một vị faraon. — Phòng ngày mạt vận. — Đinh có mọc thành cây không? — Ước mơ trong sáng của thổ dân trên đảo. — Bữa tiệc của vua Xalomon. — Thần nước xin «chuộc mạng». — «Đá trời». — Đừng tranh cãi với các sự kiện thực tiễn. — Người khổng lồ châu Phi. — Miệng phễu ở sa mạc Arizona. — Thời đại đồ đồng giao lại quyền hành. — Rất lâu trước người vượn pitecantrop ư? — Chiếc gậy «thần kỳ». — Tại sao kim la bàn lại nhảy múa? — Những cuộc tìm kiếm không có kết quả. — Đemiđop cất quân truy đuổi. — Con tàu có phép lạ. — Epfen và những kẻ hoài nghi. — Đền thờ Mặt Trời. — Hãy đoán điều mong ước. — «Thép da». — Đừng lên án sắt. — Đến tuổi về hưu chưa? — Thép mặt trăng. — Như không có gì xảy ra. — Atomium ở Bruxen.

Năm 1910, Đại hội địa chất quốc tế đã họp tại Xtốckhôn. Vấn đề chống nạn đói sắt là một trong những vấn đề quan trọng nhất được đặt ra cho các nhà bác học. Một ủy ban đặc biệt có nhiệm vụ tính toán trữ lượng sắt trên thế giới đã trình bày trước Đại hội bản cân bằng trữ lượng kim loại này trên Trái Đất. Theo kết luận của các chuyên gia cỡ lớn thì 60 năm nữa, tức là đến năm 1970, các mỏ sắt sẽ cạn kiệt hoàn toàn.

May mắn thay, các nhà bác học vĩ đại ấy đã là những nhà tiên tri loại xoàng, mà ngày nay, loài người không phải quá dè xẻn trong việc sử dụng sắt. Nhưng liệu điều gì sẽ xảy ra nếu những lời tiên đoán của họ trở thành sự thật và quặng sắt sẽ cạn kiệt? Cuộc sống sẽ ra sao nếu sắt hoàn toàn biến mất và trên hành tinh của chúng ta không còn một gam nào nguyên tố này nữa?

«...Các đường phố sẽ lâm vào cảnh hoang tàn khủng khiếp: không có đường ray, không có toa xe, không có đầu máy xe lửa, không có ô tô... thậm chí đá lát đường cũng biến thành đất bụi, còn cây cỏ sẽ khô héo và tàn lụi vì không có thứ kim loại rất cần cho sự sống này.

Sự tàn phá như cơn lốc sẽ bao trùm khắp Trái Đất và sự diệt vong của loài người sẽ trở thành một điều không thể tránh khỏi.

Vả lại, con người cũng không thể sống sót đến thời điểm đó, bởi vì, chỉ cần mất đi ba gam sắt trong cơ thể và trong máu thôi, thì con người cũng đã đủ chấm dứt sự tồn tại của mình trước khi xảy ra những biến cố kể trên. Mất hết sắt trong cơ thể, tức là mất năm chục phần triệu trọng lượng của mình — điều đó đối với con người có nghĩa là cái chết!».

Tất nhiên rồi, vì muốn nói lên vai trò cực kỳ to lớn của sắt trong cuộc sống của chúng ta nên nhà khoáng vật học Xô-viết lỗi lạc, viện sĩ A. E. Ferxman đã phác họa một bức tranh buồn thảm đến như vậy. Nếu không có sắt thì không một sinh vật nào có thể tồn tại trên Trái Đất: chính nguyên tố hóa học này có mặt trong máu của tất cả mọi loài động vật trên hành tinh chúng ta. Sắt hóa trị hai có trong huyết cầu tố (hemoglobin) — chất cung cấp oxi cho các mô của cơ thể sống. Chính vì có sắt nên máu có màu đỏ.

Hồi thế kỷ trước, lần đầu tiên các nhà bác học đã phát hiện được sắt trong máu người. Người ta kể rằng, khi biết điều đó, một sinh viên khoa hóa si tình đã quyết định tặng người yêu một chiếc nhẫn làm bằng sắt của máu mình. Cứ định kỳ lấy máu ra, anh chàng thu được một hợp chất mà từ đó tách sắt ra bằng phương pháp hóa học. Chưa gom đủ sắt để làm chiếc nhẫn thì anh chàng tội nghiệp này đã lăn ra chết vì thiếu máu: chính toàn bộ lượng sắt trong máu người chỉ vẻn vẹn có vài gam.

Khi thiếu sắt, người chóng mệt mỏi, bị nhức đầu, thần sắc trở nên lờ đờ. Ngay từ thời xưa người ta đã biết những đơn thuốc «chứa sắt» khác nhau. Năm 1783, «Tạp chí kinh tế» đã viết: «Trong một số trường hợp, bản thân sắt là một vị thuốc rất tốt, uống mạt sắt thật mịn ở dạng đơn sơ hoặc tẩm đường đều bổ ích». Cũng trong bài báo này, tác giả còn giới thiệu những thứ «thuốc sắt» khác, như «tuyết sắt», «nước sắt», «rượu vang thép» (chẳng hạn, «rượu vang chua như rượu vang sông Ranh, ngâm với mạt sắt sẽ là một thứ thuốc rất tốt»).

Dĩ nhiên, ở nửa cuối thế kỷ XX thì người bệnh không cần phải nuốt mạt sắt nữa, song rất nhiều hợp chất của sắt được sử dụng rộng rãi ngay cả trong y học hiện đại. Một số loại nước khoáng cũng chứa nhiều sắt. Lịch sử đã ghi lại việc tìm ra nguồn nước chứa sắt đầu tiên ở nước Nga. Năm 1714, một người thợ nhà máy luyện đồng ở Carelia tên là Ivan Reboep «bị đau tim đến nỗi không lê nổi đôi chân». Một hôm, tại một vùng đầm lầy chứa sắt cách hồ Lađôga không xa, anh ta nhìn thấy một lạch nước và đã uống nước này. «Uống nước này chừng ba ngày thì anh



khỏi bệnh». Hoàng đế Piôt đệ nhất biết việc này và ngay sau đó đã ra lệnh công bố «Thông báo về nước Hỏa thần ở Olonet» — gọi như thế để tôn vinh vị thần của chiến trận và sắt thép. Hoàng đế cùng gia quyến đã nhiều lần đến vùng này để uống thứ nước chữa bệnh đó.

Trong Bảng các nguyên tố của Menđelêep, khó tìm thấy kim loại nào khác mà lịch sử nền văn minh lại gắn bó mật thiết với nó đến thế. Thời cổ xưa, một số dân tộc đã quý sắt hơn vàng. Chỉ những người quyền quý mới có thể đeo những đồ trang sức bằng sắt, mà thường chúng được lắp trong «gọng» vàng. Ở La Mã cổ đại, thậm chí người ta còn làm nhẫn cưới bằng sắt. Trong thiên anh hùng ca «Iliat», Homer đã kể lại về người anh hùng trong cuộc chiến tranh ở Troa là Asin đã dùng chiếc đĩa làm bằng sắt hạt để ban thưởng cho kẻ chiến thắng trong các cuộc thi ném đĩa. Trong các hầm mộ cổ Ai Cập, bên cạnh những của quý khác còn thấy chiếc vòng đeo cổ, trong đó các vòng hạt bằng sắt được bố trí xen lẫn các vòng hạt bằng vàng.

Những tài liệu còn giữ được đến ngày nay cho biết rằng, một vị faraon xứ Ai Cập đã gặp vua của người Hittite mà hồi giữa thiên niên kỷ thứ hai trước công nguyên đã lừng danh về thành tích làm đồ sắt, với lời thỉnh cầu gửi sắt cho mình để đổi lấy vàng «với lượng bao nhiêu cũng được». Theo lời vị faraon thì trên sa mạc có bao nhiêu cát, ông ta có bấy nhiêu vàng. Vậy mà với sắt, ông ta lại vấp phải những khó khăn nghiêm trọng. Khi khai quật ở Ninevia kinh đô xứ Assiria cổ xưa, trong cung điện của vua Sargon đệ nhị đầy quyền uy, từng trị vì hồi cuối thế kỷ thứ VIII trước công nguyên, các nhà khảo cổ học đã khám phá được một kho sắt thực thụ: trong một căn phòng đặc biệt còn tồn trữ khoảng 200 tấn các sản phẩm khác nhau làm bằng sắt (mũ sắt, lưỡi cưa, các công cụ rèn...) và cả những tảng sắt chưa gia công mà có lẽ ông vua lo xa này đã cất giấu để phòng ngày mạt vận.

Theo đà phát triển của ngành luyện kim, sắt càng ngày càng dễ kiếm hơn và cần thiết hơn. Tuy nhiên, cách đây chưa lâu, nhiều dân tộc lạc hậu còn chưa có khái niệm gì về sắt.

Nhật ký của nhà hàng hải người Anh Jamơ Coc (James Cook) hồi thế kỷ XVIII đã ghi lại khá nhiều chuyện buồn cười mà nhân vật chính là những thổ dân trên các hòn đảo ở Thái Bình Dương. Một lần, Coc đã mang đến làm quà cho họ một dúm đinh sắt. Có lẽ, trước đó những người bản địa ở đây chưa hề sử dụng những vật kim loại lạ lùng này, vì vậy, họ cứ lóng ngóng xoay những cái đinh trên tay. Mặc dầu Coc đã cố gắng giảng giải về công dụng của những cái đinh này, song những người dân trên đảo vẫn không thể nào hiểu được.

Một vị thầy cúng được kính nể nhất, có lẽ vốn được coi là chuyên gia cỡ lớn về mọi vấn đề, đã giúp nhà hàng hải trong việc này. Với vẻ trịnh trọng, ông ta tuôn ra một tràng những lời lẽ dạy đời, rồi những người trong bộ lạc của ông ta liền chôn những chiếc đinh xuống đất. Bây giờ, đến lượt những người khách phải ngạc nhiên. Khi nhìn thấy vẻ mặt ngơ ngác của khách, những người bản địa



đã giảng giải cho những người khách da trắng này biết rằng, từ những cái que sắt mà họ vừa «gieo» xuống đất, chẳng bao lâu sẽ mọc lên những cây tựa như cây chuối có đeo những chùm đinh. Sau khi thu hoạch xong một vụ «quả» kim loại được mùa, bộ lạc của họ nhờ có nhiều «quả» ấy nên có thể đánh bại mọi kẻ thù.

Nhưng nhiều cư dân trên đảo Polinesia thời bấy giờ đã biết đánh giá đúng giá trị của sắt. Về sau, Coc nhớ lại: «...Không một thứ gì thu hút nhiều người đến xem tàu thuyền của chúng tôi như kim loại này. Đối với họ, sắt bao giờ cũng là món hàng quý giá nhất, khao khát nhất». Có lần các thủy thủ của ông đã kiếm được cả một con lợn nhờ một cái đinh gỉ. Một lần khác, nhờ vài con dao cũ không dùng đến mà những người dân trên đảo đã cho các thủy thủ rất nhiều cá, đủ để cả đội thuyền ăn trong nhiều ngày.

Nghề thợ rèn đã được coi là một trong những nghề cao quý nhất trong mọi thời đại. Một huyền thoại cổ xưa ước chừng đã lưu truyền từ ba ngàn năm nay đã kể về một sự kiện như sau.

Khi hoàn thành việc xây dựng ngôi đền ở Gieruxalem, vua Xalomon đã mở tiệc khoản đãi, có mời cả những người thợ từng tham gia công việc xây cất ngôi đền đồ sộ này đến dự. Khách khứa đến dự tiệc vừa chuẩn bị nếm các món ăn thì bỗng nhiên nhà vua hỏi:

— Nào, trong số những người thợ xây dựng thì ai là người chủ chốt nhất? Ai đã có đóng góp lớn nhất vào việc kiến tạo nên ngôi đền kỳ diệu này?

Một người thợ nề đứng lên thưa:

— Hiển nhiên, ngôi đền là do bàn tay chúng tôi tạo ra, và ở đây không thể có hai ý kiến. Chúng tôi, những người thợ nề, đã đặt từng viên gạch cho ngôi đền. Hãy nhìn xem, những bức tường, cổng vòm, mái vòm cuốn vững chắc biết bao! Ngôi đền sẽ vững chãi đời đời để lưu lại danh tiếng của đức vua Xalomon.

Người thợ mộc xen vào:

— Không có gì phải tranh cãi nữa, đúng là ngôi đền này bằng đá, nhưng, hỡi các vị khách quý! Các ngài hãy tự phán xét lấy. Thử hỏi, ngôi đền này có tốt đẹp được hay không nếu như tôi và các đồng nghiệp của tôi không làm việc cật lực. Nhìn những bức tường trơ trụi liệu có thấy dễ chịu không nếu như chúng tôi không trang điểm cho chúng bằng gỗ đào hoa tâm và gỗ bá hương Libăng? Còn ván lát sàn của chúng tôi thì toàn bằng các loại gỗ hoàng dương hảo hạng, trông đẹp mắt biết bao! Chúng tôi, những người thợ mộc, hẳn có quyền tự coi mình là những người thực sự sáng tạo nên cung điện thần tiên này.

Người thợ đào đất ngắt lời anh ta:

— Hãy nhìn tận gốc, tôi muốn biết, những kẻ khoác lác này (anh ta hất đầu về phía người thợ nề và thợ mộc) sẽ dựng nên ngôi đền này như thế nào nếu chúng tôi không đào hố



móng cho nó. Hẳn là những bức tường cùng với công lao trang trí của các người sẽ sụp đổ ngay từ ngọn gió đầu tiên, chẳng khác gì ngôi nhà bằng giấy!

Nhưng không phải vô cớ mà vua Xalomon được mệnh danh là một ông vua sáng suốt. Vẫy gọi người thợ nề đến, nhà vua hỏi:

— Bộ đồ nghề của anh do ai làm ra?

— Tất nhiên là người thợ rèn. —Anh thợ nề bối rối đáp.

Nhà vua quay sang hỏi anh thợ mộc:

— Còn đồ nghề của anh?

— Không phải người thợ rèn thì còn ai nữa. –Anh ta trả lời không chút do dự.

— Thế còn xẻng và cuốc của anh? — Vua Xalomon đắc chí hỏi người thợ đào đất.

— Tâu hệ hạ, bệ hạ biết đấy, chỉ có người thợ rèn mới có thể làm ra chúng. — Câu trả lời là như thế.

Lúc bấy giờ vua Xalomon liền đứng dậy, đến bên một người nhọ nhem và khiêm tốn — đó là người thợ rèn. Nhà vua dẫn người này đến giữa phòng và lên tiếng:

— Đây là người chủ chốt xây dựng nên ngôi đền, ông vua sáng suốt nhất trong mọi ông vua thốt lên như vậy. Vừa nói, ông vừa mời người thợ rèn ngồi lên đệm gấm ngay bên cạnh mình và mang đến cho anh một cốc rượu quý.

Truyền thuyết là như vậy. Chúng ta không thể bảo đảm về tính xác thực của những sự việc vừa kể, nhưng bất luận thế nào chăng nữa, trong đó cũng phản ánh cả sự kính trọng mà mọi người luôn luôn dành cho những người khai thác và chế biến sắt, lẫn cả vai trò to lớn mà từ thời cổ xưa con người đã dành cho sắt.

Đồng điệu với huyền thoại phương đông, ở nước Áo cũng có một truyền thuyết lâu đời về Núi quặng vùng Stiria, nơi mà quặng giàu sắt đã được khai thác qua nhiều thế kỷ. Truyền thuyết kể rằng, ngày xưa, có một lần thần nước bị sa vào lưới của một người đánh cá tại cái hồ vùng này. Để được thả, thần nước đã hứa nộp một món «tiền chuộc mạng» rất lớn: nộp vàng suốt trong một năm, nộp bạc trong mười năm, hoặc nộp sắt mãi mãi. Không đắn đo suy tính, những người dân địa phương đã chọn sắt.

Từ thời thượng cổ xa xưa, cục sắt đầu tiên lọt vào tay con người có lẽ không phải là sắt của Trái Đất, mà là sắt có nguồn gốc vũ



trụ: sắt có mặt trong những khối thiên thạch đã từng rơi xuống hành tinh chúng ta. Không phải ngẫu nhiên mà trong một số ngôn ngữ cổ xưa, sắt có tên là «đá trời». Trong khi đó, thậm chí nhiều nhà bác học ngay từ hồi cuối thế kỷ XVIII vẫn không chấp nhận ý nghĩ cho rằng, vũ trụ có thể «cung cấp» sắt cho Trái Đất. Năm 1751, một thiên thạch đã rơi xuống gần thành phố Vagram thuộc nước Đức. Bốn chục năm sau, một giáo sư ở Viên đã viết về sự kiện này: «Có thể nào tưởng tượng được rằng, hồi năm 1751, ngay cả những người có học vấn nhất nước Đức đã dám tin là có một cục sắt từ trên trời rơi xuống; hồi bấy giờ, nhận thức của họ về khoa học tự nhiên thật kém cỏi biết chừng nào... Nhưng ở thời đại chúng ta, không thể coi những chuyện hoang đường như thế là có thể xảy ra».

Nhà bác học nổi tiếng người Pháp là Lavoasie (Lavoisier) cũng ủng hộ quan điểm này. Năm 1772, ông đã tán đồng ý kiến của nhiều bạn đồng nghiệp cho rằng, «về mặt vật lý học thì không thể có chuyện đá từ trên trời rơi xuống». Năm 1790, ngay cả Viện hàn lâm khoa học Pháp cũng đã thông qua một quyết nghị đặc biệt: từ nay về sau sẽ hoàn toàn không xem xét đến những thông báo về việc đá rơi xuống Trái Đất, bởi vì các nhà bác học vĩ đại đã hoàn toàn thấy rõ tính phi lý của chuyện đồn đại về những vị khách nhà trời. Nhưng các thiên thạch vốn chẳng e dè quyết nghị răn đe của các viện sĩ Pháp, nên thỉnh thoảng vẫn tiếp tục ghé thăm hành tinh của chúng ta, chính vì vậy mà đã khuấy động sự yên tĩnh của các ngôi sao khoa học. Càng ngày càng có thêm nhiều sự kiện thực tiễn xác nhận điều đó, mà như mọi người đều biết, các sự kiện thực tiễn là những bằng chứng bướng bỉnh nhất, nên đến năm 1803, Viện hàn lâm khoa học Pháp (đành cam chịu vậy!) đã buộc phải thừa nhận những cục «đá trời» — từ đó, chúng «được phép» rơi xuống Trái Đất.

Mỗi năm, hàng ngàn tấn thiên thạch chứa đến 90% sắt rơi xuống mặt Địa cầu. Thiên thạch sắt lớn nhất được tìm thấy ở vùng tây-nam châu Phi vào năm 1920. Đó là thiên thạch «Goba», nặng khoảng 60 tấn. Năm 1895, Rôbe Piri (Robert Peary) — nhà khảo sát địa cực nổi tiếng người Mỹ, đã tìm thấy một thiên thạch sắt nặng 34 tấn đang nằm trong băng giá của đảo Grơnlan. Phải vượt qua biết bao khó khăn ghê gớm mới đưa được thiên thạch này về đến Niuooc, và nó được bảo tồn ở đó cho đến ngày nay.

Lịch sử cũng đã ghi nhận kích thước vô cùng lớn của nhiều vị «du khách» vũ trụ; các vị này đã từng gặp Trái Đất trên đường đi của mình. Cuối thế kỷ XIX, ở sa mạc Arizona (nước Mỹ), người ta đã phát hiện được một miệng hố hình phễu rất lớn, có đường kính 1200 mét và chiều sâu 175 mét. Một thiên thạch sắt khổng lồ từng rơi xuống đây từ thời tiền sử đã tạo nên hố này. Người Mỹ tỏ ra đặc biệt quan tâm đến thiên thạch, hơn nữa, sự quan tâm đó càng được nung nấu thêm bởi những lời đồn đại rằng, hình như đã có người tìm được kim cương và platin trong các mảnh vỡ của thiên thạch. Thậm chí, một công ty cổ phần đã được



thành lập nhằm sử dụng thiên thạch vào các mục đích công nghiệp. Tuy vậy, kiếm lợi trên «món quà trời cho» không phải là chuyện dễ: vừa chạm phải khối chính của thiên thạch ở độ sâu 420 mét, mũi khoan đã bị gãy, và vì không tìm thấy điều gì thú vị trong các mẫu khoáng vật vừa khoan được nên các nhà kinh doanh thiên thạch đã bỏ cuộc. Theo nhận xét của các nhà bác học, khối thiên thạch ở Arizona cân nặng khoảng vài chục ngàn tấn. Cũng có thể đến một lúc nào đó, các nhà luyện kim sẽ lại quan tâm đến nó.

Sắt thiên thạch tương đối dễ gia công và con người đã biết dùng nó để làm ra những công cụ thô sơ nhất. Nhưng tiếc thay, các thiên thạch lại không rơi xuống theo «đơn đặt hàng», mà nhu cầu về sắt lại là nhu cầu thường xuyên, vì vậy, con người đã phải tìm cách lấy sắt ra khỏi quặng. Thế là đã đến lúc con người không những có thể sử dụng «sắt trời» mà còn dùng cả sắt trên Trái Đất của mình nữa. Thời đại đồ sắt đã đến thay thế thời đại đồ đồng.

Điều đó đã xảy ra khoảng ba ngàn năm trước đây. Tuy nhiên, các nhà sử học đôi khi đụng chạm phải những điều gợi đến những sự kiện rất đáng ngạc nhiên, mà nếu đó là những sự kiện xác thực thì chúng nói lên rằng, bên cạnh nền văn minh của chúng ta, có thể đã có những nền văn minh đi trước, từng đạt đến trình độ cao về văn hóa vật chất và đã từng biết đến sắt. Chẳng hạn, trong sách báo người ta gặp một tin nói rằng, hình như ở thế kỷ XVI, những người Tây Ban Nha từng đặt chân lên đất Nam Mỹ đã tìm được một cái đinh sắt dài khoảng 18 xentimet tại một mỏ bạc ở Pêru. Vật này hẳn là sẽ không đáng chú ý lắm nếu không xảy ra một tình huống: phần lớn chiếc đinh đã bị gắn chặt trong một cục đá, mà chỉ chính thiên nhiên mới có thể làm được việc đó, thế có nghĩa là cái đinh đã nằm trong lòng đất nhiều vạn năm. Nghe đâu một thời gian, cái đinh bí ẩn này đã được cất giữ trong văn phòng của phó vương Pêru tên là Franxitco đơ Toleđo (Francisco de Toledo); ông này thường cho khách khứa của mình xem cái đinh ấy.

Người ta còn được nghe nói đến những vật tìm được khác đại loại như vậy. Chẳng hạn, ở Ôxtơrâylia, trong một vỉa than thuộc kỷ địa chất thứ ba hình như đã phát hiện được một thiên thạch sắt có dấu vết gia công. Nhưng ai có thể gia công nó ở kỷ địa chất thứ ba cách xa thời đại chúng ta hàng chục triệu năm? Vì ngay cả những tổ tiên hóa thạch xa xưa nhất của con người như người vượn pitecantrop cũng xuất hiện muộn hơn rất nhiều — chỉ khoảng 500 ngàn năm về trước.

Hiện giờ, cái đinh ấy và thiên thạch ấy ở đâu? Các phương pháp hiện đại dùng để phân tích mọi vật liệu sẽ cho phép làm sáng tỏ bản chất và tuổi của chúng dù chỉ là ở một mức độ nào đó, nghĩa là sẽ khám phá được bí mật của chúng. Tiếc thay, lại không một ai biết chúng hiện đang ở đâu. Liệu chúng có phải là những vật có thật hay không?

Sắt là một trong những nguyên tố phổ biến nhất: vỏ trái đất chứa chừng 5% sắt. Nhưng chỉ khoảng một phần bốn mươi trữ lượng của kim loại này là tập trung ở dạng các mỏ thuận tiện cho việc khai thác. Các khoáng vật quặng chủ yếu của sắt là

macnetit, hematit, quặng sắt nâu, xiđerit. Macnetit chứa đến 72% sắt, và như tên gọi ấy cho biết, nó có từ tính. Hematit, hay là quặng sắt đỏ, chứa đến 70% sắt; tên gọi của khoáng vật này xuất phát từ tiếng Hy Lạp «hema», nghĩa là máu. Theo một số nhà bác học, bản thân từ «sắt» trong tiếng Nga là «jelezo» cũng xuất phát từ tiếng Phạn «janja», có nghĩa là kim loại, là quặng. Một số nhà bác học khác cho rằng, từ «jelezo» lấy gốc từ tiếng Phạn «jel», nghĩa là «lấp lánh», «sáng chói».

Kỹ thuật tìm kiếm quặng sắt thời xưa rất kỳ lạ. Để tìm sắt, người ta dùng một cành cây «thần kỳ» — đó là một cành hồ đào mảnh mai có cái chạc ở đầu. Người đi tìm quặng cầm hai đầu chạc, nắm chặt tay lại rồi lên đường. Lúc đó đòi hỏi phải tuân thủ nghiêm ngặt «quy phạm công nghệ tìm kiếm»; quy phạm này chỉ bảo đảm việc tìm kiếm có kết quả trong trường hợp nếu các ngón tay của nhà địa chất thời cổ luôn luôn hướng lên trời. Có lẽ tất cả những thất bại của những người tìm quặng thời bấy giờ (mà tiếc thay, thất bại lại nhiều gấp bội so với thành công) đều được cắt nghĩa bởi sự vi phạm «công nghệ» tìm kiếm. Còn nếu như tất cả mọi quy tắc cần thiết đều được tuân thủ thì tại thời điểm mà người tìm quặng đi đến chỗ có quặng sắt, cành cây sẽ cụp xuống để chỉ nơi có quặng.

Ngay ở thời bấy giờ, nhiều người đã hiểu rằng, những phương pháp như vậy thật là ngây ngô. Nhà bác học Đức nổi tiếng ở thế kỷ XVI là Gheorg Agricola đã viết: «Người thợ mỏ thực sự mà chúng ta muốn coi là người am hiểu và nghiêm túc sẽ không sử dụng cái gậy thần kỳ, bởi vì một người khôn ngoan, dù chỉ biết đôi chút bản chất của các sự vật cũng hiểu được rằng, cái chạc ấy chẳng mang lại lợi ích gì cho anh ta trong việc này; anh ta có trong tay những dấu hiệu tự nhiên của quặng và anh ta phải dựa vào đó». Tuy nhiên, nhiều năm sau, việc tìm quặng, chẳng hạn như ở Uran, vẫn được tiến hành nhờ cái cành cây.

Trong thời đại chung ta, các nhà địa chất được trang bị những khí cụ tân tiến hơn, nhờ chúng mà họ đã sờ nắn được khắp dọc ngang hành tinh của chúng ta. Dường như trên Trái Đất này không còn những «vết trắng» chưa được thăm dò địa chất. Vậy mà thiên nhiên vẫn ban cho con người những mỏ sắt mới cũng như những mỏ khoáng sản khác.

Chẳng hạn, ở Braxin có triền núi Carajas. Cách đây không lâu, miền này vốn là những dải bụi cây nhiệt đới khó đi lại, chẳng có gì đáng chú ý lắm. Thế nhưng một hôm, một máy bay nhỏ khi bay qua đây đã bị những đám mây thấp dày đặc ép xuống mặt đất, rồi bỗng nhiên động cơ máy bay bị trục trặc, nên người lái đã quyết định hạ cánh xuống một bãi đất trống trong thảm rừng xanh. Máy bay đang hạ xuống thì bất ngờ, kim của các khí cụ từ nhảy loạn xạ. Người lái đã kịp cho máy bay đỗ xuống an toàn. Các nhà địa chất đã hiểu những điều vừa xảy ra và chẳng bao lâu, họ đã khám phá ra bí mật của những «sự kiện» trên mặt số của các khí cụ. Thì ra trong lòng đất ở Carajas là một kho sắt khổng lồ, vì thế nên kim của các khí cụ đo trên máy bay đã lâm vào tình trạng nhiễu loạn.

Song chúng ta hãy một lần nữa trở lại thời kỳ cách đây vài trăm năm. Hồi thế kỷ XVII, quốc gia Maxcơva bắt đầu có nhu cầu lớn về sắt. Sa hoàng Alecxây Mikhailovich đã phái hết đoàn thăm dò này đến đoàn thăm dò khác đi tìm kiếm các mỏ quặng sắt mới. Những người đi tìm quặng phải biết được «quặng gì lộ ra ở đâu, thế nằm ra sao», phải xác định được «sẽ trông cậy vào chúng được những gì và có lâu dài hay không». Tuy vậy, các cuộc tìm kiếm đều không có kết quả.

Còn trong những năm đầu trị vì của mình, hoàng đế Piôt đệ nhất đã ban bố sắc lệnh: «Phải tìm cách tăng gấp bội sắt đúc và sắt rèn... và cố gắng làm cho người Nga tinh thông nghề gia công sắt, để cho sự nghiệp ấy vững bền ở quốc gia Maxcơva». Còn đối với những kẻ mưu toan dấu kín những mỏ

quặng đã tìm được thì có sẵn «cực hình thảm khốc, hành hạ thân thể và án tử hình».

Ít lâu sau, từ Uran đã bay về một tin cho biết rằng, ở núi Cao đã tìm thấy các thân quặng giàu từ thạch: «...Giữa núi là rốn của khối nam châm thuần khiết, còn xung quanh là rừng thẳm và núi đá...». Mẫu quặng gửi về Maxcơva đã được các nhà chuyên môn đánh giá cao và Sa hoàng đã ra lệnh tức khắc triển khai xây dựng các nhà máy luyện kim. Trong số các nhà máy ở vùng Uran thì nhà máy ở Nevianxcơ là lớn hơn cả. Năm 1702, Piôt đệ nhất đã giao nhà máy này cho người thợ rèn kiêm chủ xưởng đồ sắt ở Tula tên là Nikita Đemiđovich Antufiep (về sau lấy họ là Đemiđop) sau khi giao cho người này nhiệm vụ phấn đấu để nước Nga ngừng nhập khẩu sắt từ nước ngoài vào. Nhà máy phải sản xuất «đại bác, súng cối, súng trường, kiếm dài, lưỡi lê hình gươm, gươm, kiếm cho kỵ binh, mũ sắt trùm tai và che mặt, dây thép».

Nikita Đemiđop, về sau cả con trai ông ta là Akinfi nữa, đã làm được nhiều việc để phát triển ngành luyện kim trong nước. Sắt Uran đã được đánh giá cao trên thị trường thế giới. Hồi giữa thế kỷ XIX, tờ báo Anh «Morning Post» (Bưu điện buổi sáng) đã viết: «Sắt Đemiđop mang nhãn «Hắc điêu thử già» *... đóng vai trò quan trọng trong lịch sử nền công nghiệp quốc gia của chúng ta; lần đầu tiên nó đã được nhập cảng vào nước Anh để chế biến lại thành thép hồi đầu thế kỷ XVIII, khi mà ngành sản xuất thép của chúng ta vừa mới bắt đầu phát triển. Sắt Đemiđop đã tạo nhiều thuận lợi để gây dựng tiếng tăm cho các sản phẩm của thành phố Sefin».

Năm 1735, một người Vogun (một dân tộc ở vùng tây-bắc Xibia, nay gọi là dân tộc Manxi — *N.D.*) tên là Xtepan Chumpin tìm thấy một cục quặng sắt từ rất lớn tại một quả núi ở Uran (mà ngay sau đó được đặt tên là núi «Ân huệ») và đã đưa cho kỹ thuật viên về nghề mỏ là Iartxep xem. Ông này rất quan tâm đến mẫu quặng vừa tìm được, nên đã đến xem mỏ quặng, rồi nhanh chóng báo cáo về Ecaterinbua. Khi biết sự việc này, Akinfi Đemiđop (lúc bấy giờ đã trở thành vua xứ Uran nhưng chưa được thụ phong) đã cử ngay một toán săn đuổi có vũ trang, vì ông ta không muốn để cho nguồn quặng sắt to lớn vừa mới được khám phá ra trở thành tài sản của nhà nước, mà không thuộc quyền sở hữu của mình. Mặc dầu vậy, Iartxep vẫn thoát khỏi cuộc săn đuổi. Sở khai khoáng đã trao giải thưởng cho người đầu tiên phát hiện ra mỏ, nhưng ngay sau đó, Chumpin đã bị giết trong tình huống rất bí ẩn. Gia đình Đemiđop đã trả thù những ai cản trở họ trên đường đi đến các kho báu của lòng đất xứ Uran cằn cỗi như thế đấy.

Cuối thế kỷ XVIII sang đầu thế kỷ XIX là thời kỳ mà sắt bắt đầu xâm nhập thực sự vào kỹ thuật: năm 1778, chiếc cầu sắt đầu tiên được xây dựng; năm 1788, ống dẫn nước đầu tiên làm bằng sắt đã được đưa vào sử dụng; năm 1818, chiếc tàu thủy đầu tiên bằng sắt ra đời. Sau đó nửa thế kỷ, vào năm 1868, «Tuyển tập về biển» xuất bản ở Luân Đôn đã viết: «Hiện nay, chiếc tàu thủy bằng sắt đầu tiên trên thế giới «Vuncan» (Thần Lửa) đóng năm 1818 đang được sửa chữa ở Grincoc. Năm mươi năm về trước, lúc nó được hạ khỏi giá lắp ráp, dân chúng từ khắp các vùng lên cận đã tụ tập lại để xem một điều kỳ lạ: chiếc tàu được đóng bằng sắt mà lại nổi trên mặt nước được ư?». Bốn năm sau, vào năm 1822, chiếc tàu thủy bằng sắt đầu tiên chạy bằng hơi nước đã chạy qua chạy lại giữa Luân Đôn và Pari. Những con đường mà sau này được gọi là đường sắt đã trở thành nơi tiêu thụ rất nhiều sắt. Tuyến đường sắt đầu tiên đã được đưa vào sử dụng ở nước Anh năm 1825.

Năm 1889, ở Pari đã hoàn thành việc xây

* Trên nhãn hiệu thép của nhà máy Đemiđop có in hình con hắc điêu thử đang chạy.



dựng ngọn tháp hùng vĩ bằng sắt do kỹ sư nổi tiếng người Pháp Epfen (Gustave Eiffel) thiết kế. Nhiều người đương thời cho rằng, công trình đồ sộ cao 300 mét này có vẻ không bền vững, không chắc chắn. Đáp lại những kẻ hoài nghi, tác giả bản thiết kế đã khẳng định rằng, đứa con của ông sẽ đứng vững không dưới một phần tư thế kỷ. Thế mà đã gần một thế kỷ trôi qua rồi, còn tháp Epfen — biểu tượng của Pari, cho đến nay vẫn thu hút rất nhiều khách du lịch. Sự thật thì hồi đầu thế kỷ XX này, một số tờ báo nước ngoài đã đưa tin rằng, hình như tháp Epfen đã bị han gỉ nặng và có thể bị đổ. Nhưng việc giám định trạng thái của các kết cấu sắt do các nhà bác học và kỹ sư Pháp tiến hành đã cho thấy đó là một thứ «tin vịt» thường thấy trên báo: kim loại được phủ một lớp sơn dày nên không bị han gỉ mấy.

Tuy nhiên, như lưỡi gươm Đamoclet, nguy cơ bị han gỉ vẫn thường xuyên đe dọa các công trình và các sản phẩm bằng sắt. Sự han gỉ, hay sự ăn mòn là kẻ thù nguy hiểm của sắt. Chỉ cần đưa ra con số sau đây cũng đủ thấy rõ điều đó: chỉ trong khoảng thời gian để bạn đọc xong trang sách này, trên thế giới, sự han gỉ đã hủy hoại hàng ngàn tấn thép và gang — các hợp kim công nghiệp cơ bản của sắt. Bởi vậy, ngay từ thời cổ, con người đã quan tâm đến việc bảo vệ thứ kim loại chủ yếu này khỏi sự ăn mòn. Trong các tác phẩm của mình, nhà viết sử thời cổ Hy Lạp Herođot (thế kỷ thứ V trước công nguyên) đã nói đến việc mạ thiếc để giữ cho sắt khỏi bị han gỉ. Ở Ấn Độ, hội chống ăn mòn đã tồn tại từ 1500 năm nay. Ở thế kỷ XIII, hội này đã tham gia xây dựng đền thờ Mặt Trời ở Konaraka trên bờ vịnh Bengan. Công trình này do chịu tác động của gió và hơi nước biển hàng mấy thế kỷ nên đã bị đổ nát, nhưng cốt sắt của nó thì vẫn được bảo tồn ở trạng thái tốt. Có lẽ từ thời xa xưa, những người thợ lành nghề Ấn Độ đã biết cách bảo vệ kim loại khỏi bị ăn mòn.



Cây cột trụ bằng sắt nổi tiếng — một trong những kỳ tích của thủ đô Ấn Độ cũng nói lên điều đó. Trong cuốn sách «Sự ra đời của Ấn Độ», Jaoahaclan Neru đã viết: «Rõ ràng, nước Ấn Độ cổ đại đã đạt được những thành tựu to lớn trong việc chế biến sắt. Gần Đeli, một cột trụ bằng sắt đứng sừng sững, nó đưa các nhà bác học đến chỗ bế tắc vì họ không thể xác định được cách thức chế tạo ra nó mà giữ được cho sắt không bị oxi hóa và chống được các tác động khác của khí quyển».

Cây cột này được dựng năm 415 để tưởng niệm vua Chanđragupta đệ nhị. Lúc đầu, nó được dựng trước một ngôi đền ở miền đông Ấn Độ, đến năm 1050 thì được vua Anang Pola chuyển về Đeli. Những người mê tín cho rằng, người nào đứng tựa lưng vào cột mà vòng tay qua cột chạm được nhau thì sẽ thực hiện được ý muốn thầm kín của mình. Từ thời xa xưa, những người đi cầu nguyện lũ lượt tụ tập về đây để mong thần linh ban cho một ít phước lành. Nhưng trong số những người này, liệu có ai được phù trợ không?... Cột này nặng gần 6,5 tấn, cao hơn 7 mét, đường kính giảm dần từ 42 xentimet ở đáy đến 30 xentimet ở đỉnh. Nó được làm bằng sắt gần như nguyên chất (99,72%). Có lẽ độ tinh khiết này là nguyên nhân dẫn đến sự tồn tại lâu đời của nó. Chẳng phải nghi ngờ gì nữa, trải qua bao nhiêu thế kỷ, bất kỳ một thứ sắt nào khác kém tinh khiết hơn, chắc hẳn đã biến thành đống gỉ rồi.

Vậy thì các nhà luyện kim thời cổ đã chế tạo cây cột kỳ diệu này bằng cách nào mà sức tàn phá của thời gian đành bất lực với nó? Một số nhà văn viễn tưởng cũng không loại trừ khả năng là nó được chế tạo ở một hành tinh khác, rồi một đội phi hành vũ trụ đã chở nó đến Trái Đất như một thứ cờ hiệu, hoặc để làm quà tặng những người sống trên Trái Đất. Theo các ức thuyết khác thì cây cột được rèn từ một thiên thạch sắt rất lớn. Dẫu sao, các nhà bác học từng giải thích sự kiện này bằng nghệ thuật cao của các nhà luyện kim Ấn Độ cổ xưa vẫn nói đúng. Từ lâu, Ấn Độ đã nổi tiếng khắp thế giới bởi các sản phẩm sắt thép của mình, và cũng không phải ngẫu nhiên mà người Ba Tư có thành ngữ «chở thép đến Ấn Độ» tương tự như «chở củi về rừng».

Ngày nay, không ai còn ngạc nhiên về thép không gỉ thông thường. Cách đây không lâu lắm, ở Mỹ người ta đã cấp bằng phát minh về những lá thép không gỉ trong suốt. Chúng được chế tạo bằng phương pháp điện hóa học. Phương pháp này tạo nên những lỗ hổng cực kỳ nhỏ giữa các tinh thể riêng biệt, làm cho thép trở nên trong suốt.

Trong thời đại chúng ta, các nhà hỏa luyện lành nghề đã tinh thông việc nấu luyện thứ kim loại có nhiều công dụng rất khác nhau này. Có loại thép nào mà bạn không gặp trong danh mục sản phẩm của một nhà máy luyện kim hiện đại! Nào là thép không gỉ và thép gió, nào là thép làm bi và thép làm lò xo, thép từ tính và thép không từ tính, thép bền nóng và thép chịu lạnh... Làm sao mà kể hết được tất cả mọi loại thép!

Tại một nhà máy luyện kim ở nước Bỉ có một cỗ máy dùng để cán thép thành từng dải đồng thời khắc lên bề mặt của những dải thép này các đường vân hoa khác nhau. Bằng cách này có thể tạo cho thép có dạng

như gỗ, da, vải và các vật liệu khác. Lá thép có bề mặt nổi vân hoa rất hợp «khẩu vị» của các nhà chế tạo ô tô, các nhà sản xuất máy móc, dụng cụ dùng trong đời sống hàng ngày và các nhà kiến trúc.

Nhu cầu về sắt rất lớn. Chỉ cần nói một điều này cũng đủ thấy rõ: hồi cuối thế kỷ XIX, cứ 100 kilôgam kim loại được sử dụng trong công nghiệp, nông nghiệp và sinh hoạt thì có 95 kilôgam là sắt. Xây dựng các thành phố và mở các tuyến đường sắt mới, hạ thủy các tàu vận tải chuyên tuyến vượt đại dương và xây dựng các lò cao khổng lồ, chế tạo các máy xincrôfazôtron cực mạnh và phóng các con tàu vũ trụ — tất cả những việc đó đều không thể thực hiện được nếu không có sắt.

Tuy nhiên, kim loại này không phải chỉ chuyên việc kiến tạo — nhiều trang sử đẫm máu của nhân loại cũng gắn liền với sắt thép. Trong hai cuộc chiến tranh thế giới, kim loại này đã trút lên đầu mọi người hàng tỷ quả đạn pháo và bom. Những gì mà con người đã sáng tạo nên từ sắt hoặc nhờ sự giúp sức của sắt qua nhiều thế kỷ, thì cũng bị chính sắt phá hủy trong chốc lát.

Gần hai ngàn năm trước đây, nhà văn kiêm nhà bác học cổ La Mã là Plini Bố đã viết: «Các mỏ sắt cung cấp cho con người những công cụ ưu việt nhất và tai ác nhất. Bởi vì những công cụ này giúp chúng ta cày xới đất đai, trồng cây, xén cành, chăm sóc vườn cây ăn quả, làm cho chúng ngày một tươi tốt. Chính những công cụ này giúp chúng ta xây dựng nhà cửa, đục đẽo đá và sử dụng sắt vào những công việc cần thiết. Song người ta lại chửi bới, đánh đập và cướp bóc lẫn nhau cũng bằng chính thứ sắt ấy; người ta dùng sắt không những để đánh gần mà còn chắp cánh cho nó bay xa, khi thì từ lỗ châu mai, khi thì từ những cánh tay lực lưỡng, lúc lại ở dạng mũi tên có đuôi bằng lông chim. Theo tôi, điều tội lỗi nhất là thủ đoạn độc ác của trí tuệ con người. Bởi vì, để làm cho người khác bị giết chết thật nhanh chóng, người ta đã chắp cánh cho sắt, lắp thêm lông chim đằng sau mũi tên sắt. Vì thế mà phải buộc tội con người chứ không thể đổ lỗi cho thiên nhiên». Chúng ta cũng sẽ không lên án sắt về những tội lỗi của con người.

Trong mấy chục năm gần đây đã xuất hiện thêm nhiều kim loại cạnh tranh với sắt: nhôm, titan, vanadi, berili, ziriconi và nhiều kim loại khác đang ồ ạt tấn công sắt. Mặc dù đã đến tuổi «về hưu» (hơn năm ngàn năm), nhưng sắt vẫn không định rút lui khỏi vũ đài. Viện sĩ A. E. Ferxman đã viết: «Tương lai sẽ thuộc về các kim loại khác, còn sắt sẽ được giữ vị trí danh dự như một thứ vật liệu lâu đời, có nhiều công lao, nhưng đã hết thời. Tuy vậy, còn lâu mới đến cái tương lai ấy... Sắt vẫn là cơ sở của ngành luyện kim, ngành chế tạo máy, giao thông vận tải, đóng tàu, xây dựng cầu cống...».

Theo ý kiến của nhiều nhà bác học, sự cạn kiệt dần kho tài nguyên trong lòng đất sớm hay muộn cũng sẽ dẫn đến sự cần thiết phải tính đến chuyện khai thác các nguồn khoáng sản trong vũ trụ. Viện sĩ X. P. Corolep đã nói: «Loài người đôi khi na ná như một kẻ nào đó, đáng lẽ phải vào rừng mà chặt củi để đun nấu và sưởi ấm thì lại lấy ngay gỗ ở vách nhà để làm củi». Tất nhiên, nếu như khai thác, chẳng hạn trên Mặt Trăng, rồi đưa về Trái Đất, thì giá thành mỗi tấn quặng sắt rõ ràng là không rẻ. Nhưng phải thấy rằng, tấn dầu mỏ đầu tiên khai thác được từ một lỗ khoan mới có giá thành rất cao, còn tấn thứ một ngàn thì đã rẻ hơn rất nhiều, và đến tấn thứ một triệu thì lại càng rẻ hơn nữa. Giá thành của quặng sắt vũ trụ cũng sẽ dần dần hạ xuống như vậy. Thế nhưng liệu có nhất thiết phải chở thẳng quặng về Trái Đất hay không? Chẳng lẽ không thể lấy sắt ra khỏi quặng ngay trong vũ trụ được hay sao?

Đã có khá nhiều dự án về việc khai thác sắt trên Mặt Trăng. Theo một trong những dự án đó thì trên Mặt Trăng, người ta không nấu chảy mà làm thăng hoa kim loại, tức là



chuyển kim loại từ trạng thái rắn sang trạng thái khí, sau đó làm bão hòa bằng cacbon, rồi ngưng tụ trên bề mặt giá lạnh của một băng chuyền vô tận. Sau khi ngưng đọng trên băng chuyền này, hơi sắt có thấm cacbon sẽ biến thành thép; nhờ có độ chân không rất cao bao trùm khắp bề mặt của Mặt Trăng nên những tính chất của loại thép này sẽ tốt hơn nhiều so với thép được chế tạo trên Trái Đất.

Các chuyên gia Mỹ đã chế tạo một thiết bị thí nghiệm dùng để tách sắt ra khỏi đất đá lấy trên Mặt Trăng. Nhờ các tia mặt trời được hội tụ lại bởi những chiếc gương parabôn, nên đất đá của Mặt Trăng sẽ nóng chảy; sau đó, các bộ pin mặt trời lại cung cấp năng lượng cho quá trình điện phân để tách kim loại ra khỏi các thành phần khác của khối nóng chảy. Theo tính toán của các nhà bác học, mỗi ngày, một bộ thiết bị như vậy với kích thước bằng cái bàn viết (thực ra, cả tổ hợp thiết bị cùng với những mảng pin mặt trời sẽ có kích thước rất lớn, như một bãi đá bóng) có thể sản xuất được khoảng một tấn sắt.

Năm 1970, khi trạm tự động «Mặt Trăng-16» của Liên Xô đưa về Trái Đất những mẫu regolit (phần đất trên bề mặt của Mặt Trăng), Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã chỉ thị cho nhiều viện phải nghiên cứu toàn diện và kỹ lưỡng các mẫu vật chất mặt trăng quý báu này. Ngay sau đó, regolit đã chứng minh được rằng, sự quan tâm đến nó là hoàn toàn có cơ sở: các nhà bác học rất ngạc nhiên vì nó chứa những hạt sắt nguyên chất rất bé mà trên đó không thể phát hiện ra được một vết oxi hóa nào, dù là nhỏ nhất. Quả là đáng ngạc nhiên thật, vì ở trên Trái Đất, đâu đâu sắt cũng bị han gỉ. Song điều đáng ngạc nhiên nhất là cả trong những điều kiện của Trái Đất, sắt mặt trăng cũng không bị oxi hóa. Ngày này qua ngày khác, tuần này qua tuần khác, rồi tháng này qua tháng khác, vậy mà sắt lấy từ cõi xa xăm trong vũ trụ vẫn tiếp tục giữ được tính tinh khiết ban đầu của mình, y như các kim loại quý vậy.

Đã nhiều năm trôi qua, thế mà sự ăn mòn không thể nào tìm được lối xâm nhập vào thứ sắt bí ẩn này. Cả những hạt sắt có trong các mẫu đó lấy trên bề mặt Nguyệt Cầu do các trạm tự động «Mặt Trăng-20», «Mặt Trăng-24» của Liên Xô và các con tàu vũ trụ «Apollo» có người lái của Mỹ đưa về đều không cho phép oxi xâm nhập vào. Vậy

thì, bí quyết của độ bền ăn mòn kỳ diệu như vậy là ở chỗ nào?

Để giải đáp câu hỏi này, cần phải tiến hành hàng trăm cuộc thực nghiệm tỉ mỉ. Trong các phòng thí nghiệm trên Trái Đất, người ta đã tạo ra những điều kiện gần giống như trên Mặt Trăng, rồi một thiết bị rất nhạy cứ thường xuyên «bắt mạch» các hạt bụi vũ trụ. Một phương pháp phân tích hoàn toàn mới về nguyên tắc đã giúp sức cho các nhà bác học — đó là phép soi quang phổ điện tử-rơngen; phương pháp này cho phép cung cấp thông tin rất chính xác về đặc tính tương tác của các nguyên tử ở lớp bề mặt cực kỳ mỏng (khoảng vài phần trăm hoặc vài phần ngàn micron) của các chất.

Bí mật của sắt mặt trăng đã bị khám phá: «thủ phạm» gây nên sức chống ăn mòn cao gấp bội so với của các loại thép và hợp kim được chế tạo trên Trái Đất chính là «gió mặt trời», tức là dòng các hạt tích điện (dòng điện tử và proton) do Mặt Trời thường xuyên phát vào không gian giữa các hành tinh. Vì Mặt Trăng không có lớp khí quyển bảo vệ nên khi bị gió mặt trời thổi vào, các hạt proton «xua đuổi» oxi ra khỏi vật chất trên bề mặt chị Hằng, rồi mang oxi đó vào khoảng không vũ trụ. Sau khi được giải phóng khỏi oxi thì sắt có tính «miễn dịch» chống oxi bền lâu đến nỗi từ đó về sau chẳng những không bị oxi hóa trên Mặt Trăng, mà ngay cả trên Trái Đất cũng «chống trả» mạnh mẽ trước sức tấn công của sự ăn mòn. Nhân tiện nói thêm, không phải chỉ riêng sắt trở nên «bất khả xâm phạm» đối với sự ăn mòn sau khi được «tiêm chủng» nhờ gió mặt trời: các nhà bác học cũng đã phát hiện được khả năng đó ở titan, nhôm và silic.

Sau khi khám phá được bí mật của đất đá trên Mặt Trăng, các nhà vật lý học và luyện kim liền nảy ra ý định lợi dụng hiện tượng vừa được phát hiện này vào những mục đích «vụ lợi»: bắn dòng ion vào các sản phẩm kim loại để tạo nên trên bề mặt của chúng một thứ «áo giáp» không bị oxi hóa, gồm các hạt kim loại có độ phân tán rất cao. Tại một phòng thí nghiệm, họ đã tiến hành một cuộc thực nghiệm lý thú. Trên một chiếc đĩa bằng thép không gỉ, người ta viết chữ «Mặt Trăng» và dùng một chùm ion để bắn vào chữ này; sau đó, đặt chiếc đĩa vào trong hơi nước cường toan. Điều gì đã xảy ra? Sau một phần tư giờ, thép bị bao phủ bởi một lớp gỉ và chỉ có chữ «Mặt trăng» là vẫn sáng ngời ánh kim loại, như không có gì xảy ra.

Năm 1958, ở Bruxen, tòa nhà kỳ lạ «Atomium» đã được dựng lên một cách oai nghiêm trên địa phận khu Triển lãm quốc tế. Chín quả cầu đồ sộ bằng kim loại, đường kính mỗi quả là 18 mét, như thế treo lơ lửng trong không trung: tám quả ở tám đỉnh của khối lập phương, còn quả thứ chín thì ở trung tâm Đó là mô hình mạng tinh thể của sắt được phóng đại lên 165 tỉ lần. Atomium tượng trưng cho sự vĩ đại của sắt — kim loại lao động sáng tạo, kim loại chủ yếu của công nghiệp.

THUỐC NỔ
CỦA NHỮNG KHẨU ĐẠI BÁC HÒA BÌNH



Trò ảo thuật của Paratxen. — Đồ sứ màu xanh lam. — Bí mật của đảo Murano. — Những thứ quặng kỳ lạ của vùng núi Xaxonia. — Bran bảo vệ luận án. — Sở thích của một bác sĩ thú y. — Trong cái rủi có cái may. — Tựa như những ngôi sao. — Thép Nhật Bản. — Những «đồ chơi» thâm hiểm. — Thiệt hại của hạm đội Anh. — Điều bất ngờ trong các bãi thải cũ. — Ở những nơi xa tận các vì sao. — Liên minh với platin. — Lôi cái đinh ra bằng cách nào? — Bền hơn và rẻ hơn. — Để chống bệnh thiếu máu. — Kỷ niệm cũ. — Phát minh của hai vợ chồng vĩ đại. — Tựa như ông thần trong truyện cổ tích. — Những cái bình được thử nghiệm. — Có kẽ nứt không? — Chiếc mặt nạ của vua Tutankhamen. — Kim cương màu xanh da trời. — Bắt sấm sét như thế nào? — Trợ thủ của các thầy thuốc.

7--314

Paratxen — vị y sư kiêm nhà vạn vật học nổi tiếng của thời Phục hưng rất thích biểu diễn một trò ảo thuật mà lần nào cũng được công chúng tán thưởng. Nhà bác học này đưa ra một bức tranh vẽ phong cảnh mùa đông - những ngọn cây và đồi núi bị tuyết phủ. Sau khi để cho khán giả xem bức tranh hết lượt, ông đã biến mùa đông trên tranh thành mùa hè ngay trước mắt mọi người: cây cối đầy cành lá xum xuê, còn trên các đồi núi thì hiện lên cỏ xanh mơn mởn.

Phép lạ ư? Nhưng trên đời này làm gì có phép lạ! Thực vậy, hóa học đã đóng vai trò «người có phép tiên» trong thí nghiệm này. Ở nhiệt độ bình thường, dung dịch coban clorua có pha thêm một ít sắt clorua hoặc niken clorua vốn không màu, nhưng nếu dùng nó để vẽ một cái gì đó rồi để cho khô, sau đó hơ nóng lên chút ít thì nó sẽ biến sang màu xanh lục rất đẹp. Chính Paratxen đã sử dụng dung dịch này để làm phép lạ trên bức tranh phong cảnh. Ở thời điểm cần thiết, nhà bác học đã châm một ngọn nến đặt đằng sau bức tranh sao cho khán giả không nhìn thấy, thế rồi trên nền lụa đã diễn ra sự đổi mùa khiến công chúng kinh ngạc, cứ y như trong chuyện cổ tích vậy.

Thật ra thì ở thời bấy giờ, bản thân Paratxen cũng không thể biết được thành phần hóa học chính xác của các chất màu mà ông dùng: chính lúc đó, khoa học chưa hề biết cả coban lẫn niken. Nhưng trước đó nhiều thế kỷ, các hợp chất của coban đã được dùng làm thuốc nhuộm màu. Ngay từ năm ngàn năm trước đây, màu xanh của coban đã được sử dụng trong nghề làm đồ gốm và thủy tinh. Chẳng hạn ở Trung Quốc, từ thời xa xưa coban đã được sử dụng vào việc sản xuất thứ đồ sứ màu xanh lam nổi tiếng khắp thế giới. Người Ai Cập cổ xưa đã dùng thứ men màu xanh nước biển có chứa coban để tráng lên các thứ đồ đựng bằng đất nung. Trong ngôi mộ của faraon Tutankhamen, các nhà khảo cổ học đã tìm thấy thủy tinh được nhuộm màu xanh nước biển bằng các muối của nguyên tố này. Khi khai quật các địa điểm thuộc xứ Axiria và Babilon cổ đại, người ta cũng tìm thấy những thứ thủy tinh như vậy.

Tuy nhiên, hồi đầu công nguyên, bí quyết về các chất màu có chứa coban có lẽ đã bị thất truyền, vì trong thủy tinh màu xanh do những người thợ khéo ở Alecxandria, Bizantin, La Mã và ở nhiều nơi khác làm vào thời kỳ này không thấy có coban, còn màu xanh là được tạo ra từ đồng và rõ ràng là thua kém hẳn màu xanh trước đó.

Thủy tinh đã từ giã coban trong một thời gian dài. Mãi đến thời trung cổ, những người thợ thủy tinh ở Venezia mới lại bắt đầu sản



xuất những thứ thủy tinh màu xanh nước biển kỳ diệu; các loại thủy tinh này đã nhanh chóng nổi tiếng khắp nhiều nước. Chính nhờ thành công đó mà thủy tinh lại gắn bó với coban như xưa.

Người Venezia giữ hết sức nghiêm ngặt bí mật về cách pha chế thứ men có màu đẹp không gì bắt chước nổi này. Để hạn chế đến mức thấp nhất khả năng «rò rỉ» thông tin, hồi thế kỷ XIII, triều đình Venezia đã chuyển tất cả các xưởng thủy tinh đến hòn đảo nhỏ Murano, nơi mà người lạ bị cấm rất ngặt, hoàn toàn không thể mò đến được. Bất kỳ một chuyên gia nào về nghề nấu thủy tinh màu cũng đều không được rời đảo nếu không có giấy phép của chính quyền. Vậy mà một người thợ học nghề tên là Giorgio Belerino vẫn thoát khỏi nơi đây bằng một con đường nào đó. Người này đã đến nước Đức và mở xưởng thủy tinh ở một thành phố nọ. Nhưng xưởng này chẳng tồn tại được bao lâu: một hôm, trong xưởng của anh ta bùng lên một đám cháy, rồi xưởng bị cháy trụi, còn ông chủ — kẻ đào tẩu thì tự vẫn bằng dao găm.

Những tư liệu còn giữ được từ thế kỷ XVII cho biết rằng, ở nước Nga, chất màu chứa coban tuy đắt tiền nhưng óng mượt và bền lâu đã rất được ưa chuộng. Người ta đã dùng nó để vẽ trang trí các bức tường của Phòng trưng bày vũ khí và Phòng lễ tân, của các nhà thờ Arkhangenxcơ và Uxpenxcơ, của nhiều công trình kiến trúc nổi tiếng khác trong khu vực Điện Cremli ở Maxcơva.

Sở dĩ chất màu chứa coban rất đắt là vì các quặng của kim loại này khai thác được rất ít. Nói chính xác hơn là công nghiệp còn chưa biết đến quặng coban, vì trong thiên nhiên không có những điểm tích tụ nhiều kim loại này, mà nó chỉ đi kèm theo niken, asen, đồng, bitmut và một số kim loại khác với hàm lượng tương đối nhỏ. Chính vì vậy cho nên trong một thời gian dài, những người khai mỏ ở xứ Xaxonia thời trung cổ vẫn không nghi ngờ gì về việc trong lòng các quả núi của họ có chứa một thứ kim loại mà thời bấy giờ chưa ai biết đến.

Nhưng dần dần họ đã bắt gặp một thứ quặng khá kỳ lạ, mà theo những dấu hiệu bên ngoài thì tưởng là quặng bạc, tuy nhiên, mọi cố gắng nhằm lấy bạc ra khỏi quặng ấy đều không đạt kết quả. Vả lại, trong quá trình nung, từ quặng lại bốc ra những chất khí độc làm cho những người khai mỏ rất khó chịu. Cuối cùng, người Xaxonia đã biết phân biệt quặng bạc thật với «bản sao» gian trá của nó mà họ đã quyết định gọi là «Kobold», theo tên của thần Núi trú ngụ tại đó.

Nhà hóa học Thụy Điển Gheorg Bran (Georg Brandt) đã quyết định tìm hiểu sâu thêm về kẻ thù ngầm dưới đất này của các nhà luyện kim. Trong một số năm, ông đã nghiên cứu các thứ quặng của vùng Xaxonia, kể cả thứ «kobold» đáng nguyền rủa này. Bản luận văn «Bàn về các chất nửa kim loại» * được công bố năm 1735 là kết quả nghiên cứu của ông. Bran viết: «Tôi có vinh hạnh là người đầu tiên phát hiện ra một chất nửa kim loại mới... mà trước đây người ta đã nhầm lẫn với bitmut». Kim loại mang tên «coban» chính là thứ «nửa kim loại» này. Nếu như một phát minh quan trọng như vậy mà được thực hiện ở thời đại chúng ta thì máy điện báo viễn thông sẽ tức thì công bố đi khắp thế giới, nhưng thế kỷ XVIII chưa có được những phương tiện thông tin mạnh mẽ và năng động kiểu ấy. Vì vậy, trong rất nhiều năm, chỉ một số ít người biết đến bản luận văn của nhà hóa học Thụy Điển này. Không mấy ai thừa nhận «quyền công dân» của coban, vì người ta cho rằng, nó là hỗn hợp của các nguyên tố khác nhau với một thứ «đất đặc biệt» nào đó. Mãi đến năm 1781,

---

* Trong mục «Bạn đường muôn thuở của sắt», bạn đọc đã gặp thuật ngữ «nửa kim loại». Về sau, thuật ngữ này không được sử dụng nữa, còn các chất «nửa kim loại» trước kia thì đều được chính thức gọi là kim loại.

nhà hóa học Pháp Pie Giozep Macke (Pierre Joseph Macquer) mới hoàn toàn thuyết phục được giới khoa học rằng, coban chính là coban chứ không có gì hơn nữa.

Vào thời gian này người ta cũng phát hiện ra niken — họ hàng hóa học gần gũi nhất của coban. Cả trong thiên nhiên cũng vậy, hai kim loại này thường ở bên nhau, nên không phải ngẫu nhiên mà các nhà bác học đã đặt câu hỏi: làm thế nào để tách chúng ra khỏi nhau nhằm thu được cả kim loại này lẫn kim loại kia ở dạng tinh khiết?

Lời giải đáp cho câu hỏi đó đã được tìm ra một cách khá bất ngờ. Chính bác sĩ thú y Saclơ Axkin (Charle Askin) là người... đã giải được bài toán hóa học phức tạp nhất này. Sự việc diễn ra như sau. Vị bác sĩ thú y này đã dành mọi thời giờ rảnh rỗi cho sở thích của mình là khoa luyện kim. Năm 1834, ông đã rất lưu ý đến niken và các hợp kim của nó. Axkin muốn thực thi ý định lấy niken ra khỏi quặng. Nhưng thật không may (tuy vậy, nói cho đúng hơn là rất may), quặng này còn chứa cả coban nữa. Làm thế nào bây giờ? Axkin liền đến gặp Benxon là chủ một nhà máy hóa chất ở địa phương để nhờ ông này giúp đỡ. Thì ra đúng lúc ấy, Benxon đang rất cần coban để sản xuất đồ gốm. Nhưng ông cũng chưa biết cách thức tách hai kim loại này. Sau mấy lần suy tính, hai người quyết định dùng vôi clorua để đi đến mục đích của mình. Họ đã tính toán chính xác số lượng vôi clorua cần thiết cho công việc, rồi mỗi người đều chuẩn bị thí nghiệm.

Benxon có đủ vôi clorua nên đã cân đủ lượng theo dự tính để xử lý quặng, nhưng không đạt được kết quả gì: trong dung dịch, cả niken oxit lẫn coban oxit đều kết tủa.

Còn Axkin thì khi sắp sửa bắt đầu cuộc thí nghiệm mới chợt nhớ ra rằng, hiện chỉ còn một nửa lượng vôi clorua theo tính toán. Có lẽ ông nghĩ: «Hỏng rồi, thật không may», tuy nhiên, ông vẫn không đình hoãn cuộc thí nghiệm. Và không phải vô cớ mà người



ta nói rằng, trong cái rủi có cái may. Axkin thật ngạc nhiên và vui sướng vì cuộc thí nghiệm mà dường như chẳng hứa hẹn một chút thành công nào cả thì lại cho ông đúng cái kết quả mà ông hằng mong đợi: coban đã kết tủa dưới dạng oxit, còn niken thì vì không đủ vôi clorua nên hầu như vẫn còn lại hoàn toàn trong dung dịch. Về sau, phương pháp này đã được hoàn thiện thêm chút ít và đến nay vẫn được sử dụng rộng rãi trong công nghiệp để tách các kim loại có họ hàng với nhau.

Cho đến đầu thế kỷ XX, phạm vi hoạt động của coban vẫn còn rất hẹp. Chẳng hạn, các nhà luyện kim — những người mà hiện nay rất kính nể coban, thì lúc bấy giờ họ vẫn có khái niệm mơ hồ về các tính chất của nó. Trong cuốn sách «Luyện kim loại màu» xuất bản năm 1912, tác giả của nó đã khẳng định: «...cho đến nay, từ góc độ sử dụng thì coban kim loại chẳng có gì đáng để ý. Đã có những ý đồ pha coban vào sắt để sản xuất các loại thép đặc biệt, nhưng các thứ thép ấy lại chưa tìm được lĩnh vực sử dụng nào cả».

Tuy nhiên, ngay từ năm năm trước khi xuất bản cuốn sách trên, nhà luyện kim người Mỹ là Hei (Heins) đã chế tạo được một nhóm

hợp kim tuyệt vời của coban (coban chiếm đến 50%) với crom và vonfram; thứ hợp kim này có độ cứng rất lớn, có độ bền chống ăn mòn và chống mài mòn rất cao. Vì bề mặt nhẵn bóng của hợp kim này sáng chói nên nó được gọi là hợp kim stelit (từ chữ La tinh «stella», nghĩa là ngôi sao). Nếu mạ một lớp hợp kim stelit lên mép cắt của các dụng cụ cắt gọt hoặc lên bề mặt làm việc của các chi tiết máy thì tuổi thọ của chúng sẽ tăng lên vài lần.

Càng về sau, việc sản xuất các hợp kim cứng càng tăng lên không ngừng và coban hoàn toàn không còn đóng vai trò thứ yếu trong các hợp kim nữa. Chẳng hạn, hơn nửa thế kỷ trước đây, các nhà bác học và kỹ sư Liên Xô đã chế tạo hợp kim cứng «pobeđit», trong đó, bên cạnh vonfram cacbua, còn có coban.

Năm 1917, các nhà bác học Nhật Bản là Honđa và Tacagi đã nhận được bằng phát minh về loại thép do họ chế tạo, chứa từ 20 đến 60% coban và có những tính chất từ rất cao. Nhu cầu về loại thép này (mà người ta gọi là thép Nhật Bản) rất lớn, vì cuối thế kỷ XIX đầu thế kỷ XX là thời kỳ xâm nhập của nam châm vào công nghiệp nên đã xảy ra «nạn đói» các vật liệu từ.

Trong số ba kim loại sắt từ chủ yếu — sắt, niken và coban — thì coban có điểm Quyri, nghĩa là nhiệt độ mà từ đó kim loại bắt đầu mất từ tính, cao nhất. Nếu như đối với niken, điểm Quyri là 358°C, đối với sắt là 769°C, thì đối với coban, nó lên đến 1121°C. Vì các thanh nam châm phải làm việc trong những điều kiện hết sức đa dạng, kể cả ở nhiệt độ rất cao, cho nên, coban nhất định phải là thành phần quan trọng nhất của các loại thép từ tính.

Thép coban đã thu hút ngay sự chú ý của giới quân sự và các nhà công nghiệp vì họ hiểu được rằng, có thể sử dụng những tính chất đặc biệt của nó vào các mục đích hoàn toàn không vô hại. Ngay trong những năm



nội chiến, các thủy thủ và chiến sĩ Hồng quân chiến đấu ở phương bắc chống bọn can thiệp đã có dịp làm quen với những quả mìn khác thường mà thậm chí không cần chạm phải, chúng cũng làm nổ tung các tàu vớt mìn của phân hạm đội Xeverotvinxcơ. Khi những người thợ lặn kéo lên và vô hiệu hóa được một trong những thứ «đồ chơi thâm hiểm» đó, thì mới biết rằng, nó là một quả mìn từ tính và có nguyên tắc hoạt động như sau: khi chiếc tàu đi tới gần quả mìn và vỏ thép của tàu nằm trong phạm vi các đường sức từ trường của mìn, thì cơ cấu kích nổ sẽ làm việc và con tàu sẽ bị đánh đắm.

Trước Chiến tranh thế giới thứ hai, ở nước Đức phát xít, việc sản xuất các loại thép coban làm vật liệu để chế tạo mìn từ tính đã tăng lên rõ rệt. Như bộ máy tuyên truyền của Gơben (Goebbells) đã khẳng định, về độ chính xác, độ nhạy và tốc độ phản ứng, thì mìn của Đức «hơn hẳn hệ thần kinh của nhiều loài sinh vật cấp cao do thượng đế sáng tạo nên». Mà thật vậy, khi quân Đức từ trên máy bay rải mìn xuống bờ biển nước Anh, xuống cửa sông Temza và các sông quan trọng khác, thì mìn từ tính đã gây thiệt hại lớn cho hạm đội Anh. Song «vỏ quýt dày đã có móng tay nhọn»: khoảng hai tuần lễ sau khi nước Đức của Hitle bội ước tấn công Liên Xô, các chuyên gia quân sự Xô-viết đã tháo gỡ được quả mìn từ tính của Đức đầu tiên ở vùng Ochacop.

Trong thời kỳ chiến tranh, một sự tình cờ đã xảy ra tại một mỏ quặng ở vùng Uran. Trong các bãi thải cũ của một nhà máy tuyển khoáng từng nhiều năm chế biến quặng đồng, người ta đã phát hiện ra coban mà từ trước tới giờ chưa ai ngờ tới. Trong một thời gian ngắn đã hoàn chỉnh xong công nghệ tách coban và ngay sau đó, công nghiệp quân sự đã nhận được thứ kim loại rất quý báu lấy từ đất đá «bỏ đi».

Trong những năm chiến tranh, người ta đã bắt đầu sử dụng coban để sản xuất các loại thép và hợp kim bền nhiệt dùng để chế tạo các chi tiết của động cơ máy bay, tên lửa, nồi hơi cao áp, cánh quạt của máy nén khí kiểu tuabin và tuabin khí. Chẳng hạn, hợp kim vitali chứa đến 65% coban là một trong những hợp kim như vậy. Các chuyên gia về kỹ thuật vũ trụ cũng chú ý đến kim loại này và không phải là không có căn cứ khi họ nói rằng, coban rất hợp với lĩnh vực kỹ thuật này, bởi vì các hợp kim của coban chống chọi với tải trọng va đập tốt hơn các hợp kim của niken mà lâu nay vẫn được sử dụng rộng rãi trong ngành chế tạo tên lửa.

Mặc dầu coban đắt tiền, nhưng cũng có những lĩnh vực mà trong đó nó thay thế rất tốt thứ kim loại còn đắt hơn nữa — đó là platin mà sản lượng khai thác được hàng năm chỉ đủ chất gọn trên một chuyến xe ô tô vận tải. Các anôt không hòa tan được sử dụng trong kỹ thuật mạ điện; các anôt này không được phản ứng với dung dịch trong bể mạ điện. Platin là vật liệu rất thích hợp cho mục đích này, nhưng anôt platin lại rất đắt tiền. Từ lâu, các nhà bác học đã để tâm suy nghĩ đến việc thay thế platin bằng các kim loại rẻ tiền hơn. Sau nhiều cuộc tìm tòi đầy công phu, họ đã xác định được thành phần của một thứ hợp kim chẳng những không thua kém platin, mà còn hơn hẳn platin về khả năng chống các axit đậm đặc. Trong hợp kim đó, coban chiếm đến 75%.

Trong nhiều trường hợp, coban còn liên kết với platin. Chẳng hạn, một hãng của Anh đã chế tạo được hợp kim từ tính gồm hai kim loại này — đó là platinax: hợp kim này có tính chất chống ăn mòn rất cao, đồng thời lại dễ gia công cơ học. Từ hợp kim ấy, người ta chế tạo các chi tiết từ tính tí hon cho đồng hồ điện tử, cho máy điếc và cho các bộ phận cảm biến khác nhau.

Người ta còn biết những hợp kim từ tính khác nữa của coban: comon và vicaloi, annico và magnico, pecmenđua và pecminva. Qua sự việc sau đây từng được nói đến trong sách

báo, ta có thể phán xét về khả năng từ tính của hợp kim annico: trong những năm 50, nhờ một thanh nam châm vĩnh cửu làm bằng hợp kim này, người ta đã hút được một cái đinh ra khỏi phế quản của một em bé, nhờ vậy mà đã cứu được tính mạng em này. Còn những thanh nam châm vĩnh cửu mạnh nhất thì được chế tạo từ các hợp chất của coban với một số nguyên tố đất hiếm, chẳng hạn, với samari. Để tách hai mảnh nam châm làm bằng vật liệu này có kích thước nhỏ hơn bao diêm thì phải dùng đến sức của một lực sĩ cử tạ năng tập luyện.

Hợp kim coban-crom là vật liệu tuyệt vời để làm cốt răng giả. Nó bền hơn vàng (thứ kim loại thường được dùng vào việc này) và rẻ hơn vàng rất nhiều lần.

Trong y học, coban còn có một công dụng khác nữa: nó là một thành phần quan trọng của vitamin B_{12} là thứ vitamin thúc đẩy sự thành tạo hồng huyết cầu. Vì có công lao sáng tạo ra thứ thuốc công hiệu này để chống bệnh thiếu máu, nên bà Đoroti Croufut-Hotkin (Dorothy Crowfoot Hodgkin)—nhà hóa học và sinh hóa học người Anh, đã được trao tặng giải thưởng Noben vào năm 1964.

Ngay từ thời cổ, các sản phẩm sứ tuyệt mỹ với đủ mọi màu sắc khác nhau được sản xuất tại Trung Hoa đã nổi tiếng khắp thế giới. Các hợp chất của coban tạo cho chúng màu xanh da trời. Cho đến hiện nay, nguyên tố này vẫn không từ giã đồ sứ—nó có mặt trong các chất men sứ màu xanh nước biển. Còn các chuyên gia về đồ gốm ở Gruzia thì làm được loại đồ sứ có màu đen rất đẹp; màu đen này được tạo nên bằng cách cho loại đá núi lửa anđêzit tương tác với coban oxit trong quá trình nung.

Từ đầu đến giờ, chúng ta mới chỉ nghe nói đến coban thông thường, nhưng kể từ năm 1934, khi mà các nhà bác học Pháp Frederic và Iren Jôlio Quyri khám phá ra hiện tượng phóng xạ nhân tạo, thì khoa học và kỹ thuật đã bắt đầu tỏ rõ mối quan tâm đặc biệt đối với các đồng vị phóng xạ của các nguyên tố khác nhau, trong đó có cả coban. Trong số mười hai đồng vị phóng xạ của kim loại này thì coban-60 được sử dụng rộng rãi nhất trong thực tiễn. Các tia phóng xạ của nó có khả năng đâm xuyên rất cao. Về công suất phát xạ thì 17 gam coban phóng xạ tương đương với 1 kilôgam rađi — nguồn phóng xạ thiên nhiên mạnh nhất. Bởi vậy, khi điều chế, bảo quản và vận chuyển đồng vị này cũng như mọi đồng vị phóng xạ khác, phải tuân thủ đầy đủ những nguyên tắc nghiêm ngặt nhất của kỹ thuật an toàn, phải áp dụng mọi biện pháp cần thiết để bảo vệ chắc chắn cho con người khỏi những tia gây tử vong.

Sau khi coban kim loại thông thường biến thành coban phóng xạ trong lò phản ứng hạt nhân, người ta liền nhốt nó, tựa như nhốt vị thần trong chuyện cổ tích, vào những bình chứa đặc biệt, có hình dáng giống như bình đựng sữa. Trong các bình chứa như vậy, coban-60 có một lớp chì bọc bên ngoài được vận chuyển đến nơi cần dùng trên những xe chuyên dụng. Chẳng may xe bất ngờ gặp tai nạn, bình chứa có thể bị vỡ, liệu lúc đó ampun đựng coban đặt trong bình chứa có đe dọa tính mạng con người hay không? Không, điều đó sẽ không xảy ra. Dĩ nhiên, không một ô tô nào có thể hoàn toàn tránh được tai nạn dọc đường, nhưng trong trường hợp này, thậm chí nếu tai nạn xảy ra thì bình chứa coban vẫn nguyên vẹn và không gây độc hại gì. Vì trước khi trở thành bình đựng đồng vị phóng xạ, các bình chứa này đã trải qua những cuộc thử nghiệm rất nghiêm ngặt. Chúng được ném từ độ cao năm mét xuống nền bêtông, rồi được đặt vào trong các buồng nhiệt và nhiều thử nghiệm khác nữa. Chỉ sau đó, chúng mới được phép nhận vào «bụng mình» một ampun nhỏ xíu chứa chất phóng xạ. Tất cả những biện pháp phòng ngừa như vậy thực sự làm cho công việc của những người liên quan với các nguồn bức xạ hạt nhân trở nên an toàn.



Coban phóng xạ có rất nhiều «nghề». Chẳng hạn, phép dò khuyết tật bằng tia gama được ứng dụng rất rộng rãi trong công nghiệp. Đây là phương pháp kiểm tra chất lượng sản phẩm bằng cách chiếu tia gama vào để soi, còn nguồn phát ra tia này là đồng vị coban-60. Phương pháp kiểm tra này cho phép phát hiện dễ dàng các vết nứt, lỗ hổng, lỗ rỗ và những khuyết tật khác bên trong các vật đúc lớn, các mối hàn, khâu nối và các chi tiết nằm ở những chỗ khó tiếp cận trực tiếp nhờ một khí cụ gọn nhẹ và không đắt tiền lắm. Bởi vì tia gama do nguồn phát ra đều đặn về mọi phía, nên phương pháp này cho phép kiểm tra nhiều vật cùng một lúc, còn đối với các sản phẩm hình trụ thì kiểm tra được ngay một lúc khắp toàn chu vi.

Nhờ có tia gama nên đã giải quyết được vấn đề về chiếc mặt nạ của faraon Tutankhamen mà từ lâu các nhà Ai Cập học quan tâm. Một số nhà bác học khẳng định rằng, nó được làm từ một cục vàng nguyên vẹn, còn các nhà bác học khác thì cho rằng, nó được lắp ghép từ những phần riêng biệt. Người ta đã quyết định nhờ sự giúp sức của «đại bác» coban — đó là một khí cụ đặc biệt được «nạp đạn» bằng đồng vị coban-60. Thì ra chiếc mặt nạ này quả thật gồm một số chi tiết, nhưng được lắp ghép với nhau cẩn thận đến nỗi hoàn toàn không thể nhận thấy những đường tiếp giáp.

Coban phóng xạ được sử dụng để kiểm tra và điều chỉnh mức kim loại nóng chảy trong lò nung, mức phối liệu trong lò cao và trong các phễu tiếp liệu, để duy trì mức thép lỏng trong bể kết tinh của các thiết bị rót liên tục.

Dụng cụ đo độ dày bằng tia gama cho phép xác định nhanh chóng và rất chính xác độ dày của vỏ bọc thân tàu thủy, thành ống, thành nồi hơi và các sản phẩm khác trong trường hợp không thể tiếp cận được bề mặt bên trong của chúng nên vì thế mà các dụng cụ thông thường đều bất lực.

Để nghiên cứu các quá trình công nghệ và khảo sát điều kiện làm việc của các thiết bị

khác nhau, người ta sử dụng cái gọi là các «nguyên tử đánh dấu», tức là những đồng vị phóng xạ của nhiều nguyên tố, trong đó có coban.

Liên Xô đã xây dựng xong lò phản ứng hóa học phóng xạ công nghiệp đầu tiên trên thế giới, trong đó, cũng chính đồng vị coban-60 được dùng làm nguồn tia gama.

Bên cạnh các phương pháp hiện đại khác để tác động đến các chất khác nhau, chẳng hạn như áp lực siêu cao và siêu âm, bức xạ laze và xử lý bằng plasma, phương pháp chiếu tia phóng xạ được áp dụng rộng rãi trong công nghiệp vì nó làm cho tính chất của nhiều loại vật liệu được cải thiện một cách đáng kể. Thí dụ, lốp ô tô được lưu hóa bằng tia phóng xạ có tuổi thọ cao hơn 10 — 15% so với lốp bình thường, còn nếu sợi dùng để dệt vải may quần áo học sinh mà được «cấy» các phân tử polistirolen nhờ tia phóng xạ thì vải sẽ bền gấp hai lần. Ngay cả các thứ đá quý sau khi trải qua các «thủ thuật phóng xạ» cũng trở nên đẹp hơn. Chẳng hạn, dưới tác động của nơtron nhanh, kim cương sẽ có màu xanh da trời, còn nơtron chậm thì làm cho kim cương có màu xanh lục, tia coban-60 lại làm cho kim cương có màu xanh lục phớt lam dịu dàng.

Coban phóng xạ còn làm việc trên cả đồng ruộng, nơi mà nó được sử dụng để khảo sát độ ẩm của đất, để xác định trữ lượng nước trong thảm tuyết, để chiếu tia phóng xạ vào hạt giống trước khi gieo và để dùng vào nhiều mục đích khác nữa.

Các nhà bác học Pháp đã có một phát minh rất lý thú. Họ đã xác định được rằng, coban phóng xạ có thể dùng làm... «mồi» cho sấm sét rất tốt. Nếu pha thêm một lượng nhỏ đồng vị coban-60 vào cần thu lôi thì bức xạ gama sẽ làm cho không khí xung quanh đó bị ion hóa ở mức độ đáng kể. Những đợt phóng điện phát sinh trong khí quyển giữa cơn giông tố sẽ bị hút vào cột thu lôi có chất phóng xạ, tựa như mạt sắt bị hút vào thanh nam châm. Phát minh mới mẻ này giúp ta «thu lượm»



sấm sét trong vòng bán kính vài trăm mét.

Để kết luận, chúng ta sẽ nghe kể về một nghề nữa, có lẽ là nghề quan trọng nhất của coban phóng xạ. Nó là bạn đồng minh đáng tin cậy của các thầy thuốc trong cuộc chiến đấu vì cuộc sống của mọi người. Các hạt đồng vị coban-60 đặt trong các «khẩu đại bác» y học sẽ bắn những chùm tia gama vào các khối u ác tính bên trong mà chẳng gây hại gì cho cơ thể con người; chúng hủy diệt các tế bào gây bệnh ung thư vốn sinh sôi nảy nở rất nhanh chóng, bắt các tế bào này phải ngừng hoạt động, nhờ đó mà thanh toán được các ổ gây nên căn bệnh hiểm nghèo.

Trong các căn hầm bảo quản của Liên hợp «Đồng vị» toàn Liên Xô có hàng chục cỡ bình chứa lớn nhỏ. Chúng được dùng để đựng các đồng vị phóng xạ của coban, stronti, xeri và các nguồn phóng xạ hạt nhân khác. Đã đến lúc chúng được gửi đến các bệnh viện và các phòng khám bệnh, các xí nghiệp và các viện nghiên cứu khoa học, tóm lại là đến những nơi cần «nguyên tử hòa bình».

«CON QUỶ ĐỒNG»



Ước mơ của các cụ cổ. — Hợp kim cổ xưa của Trung Hoa. — Mưu mô của thần ác. — Một con người táo bạo. — Dự đoán của nhà tiên tri vĩ đại. — Một người Pháp cương nghị. — Vật tìm được ở Canađa. — Huy chương vàng của Rjesotarxki. — Bệnh dịch và siêu vi trùng của nó. — Ai là thủ phạm gây nên cái chết của hoàng đế? — Do một sự ngẫu nhiên. — «Nội phản» trong hạm đội. — 3000 đang làm việc! — Bí quyết của nhà kim loại học. — Lời tuyên bố dõng dạc. — «Hợp kim kim cương». — Quá khứ không thể quên. — Ánh kim vui mắt. — Đồng tiền «phân lớp». — Tai họa khắc phục được. — Hết sức bất ngờ. — «Tình họ hàng» và những điều rắc rối. — Những mối liên quan mật thiết. — Hành tinh mạ niken. — Chó săn chồn đi tìm quặng. — «Vụ nổ mamut». — Cổ phần «Poseidon» giá bao nhiêu? — Những dự án táo bạo. — Lẽ công bằng liệu có chiến thắng không?

Có lẽ không phải ai cũng biết rằng, các cụ cố lâu đời của chúng ta hồi còn trẻ trung và duyên dáng đã rất mê thích niken, và kim loại này cũng đã đền đáp lại được tình cảm của họ. có người thì đeo nó như một thứ trân bảo lủng lẳng trước ngực, có người thì làm thành vòng xuyến đeo ở cổ tay, có người biên nó thành vành khăn để trang điểm cho mái tóc óng mượt.

Thế đấy, các bạn đừng ngạc nhiên: ngay từ đầu thế kỷ XIX, niken đã được coi là một kim loại quý. Việc khai thác niken gặp phải những khó khăn lớn, và số niken ít ỏi sản xuất được đã lọt vào tay những người thợ kim hoàn tân thời. Còn các kỹ sư thì không hề quan tâm đến kim loại này, vì thời bấy giờ họ chưa thể dùng nó vào việc gì cả.

Con người đã biết đến niken từ nhiều thế kỷ trước. Chẳng hạn, ngay từ thế kỷ II trước công nguyên, người Trung Hoa cổ đại đã nấu luyện được thứ hợp kim của niken với đồng và kẽm, gọi là «bạch đồng», được nhiều nước ưa chuộng: Nó cũng từng lọt đến Bactria — một quốc gia nằm ở địa phận các nước cộng hòa Trung Á thuộc Liên Xô ngày nay. Người Bactria đã dùng hợp kim này để đúc tiền. Một đồng tiền như vậy phát hành từ năm 235 trước công nguyên hiện đang được cất giữ tại Viện bảo tàng Anh quốc ở Luân Đôn.

Với tư cách một nguyên tố hóa học, niken được phát hiện vào năm 1751: nhà hóa học kiêm luyện kim người Thụy Điển tên là Acxen Frederic Cronxtet (Axel Frederic Cronsted) đã khám phá ra nó trong khoáng vật «cupfe niken», có nghĩa là «con quỷ đồng». Vì những tội lỗi gì mà thứ đá này phải mang cái tên dễ sợ như vậy? Nguyên do là ở thời trung cổ, những người đào quặng ở xứ Xaxonia thường gặp một khoáng vật màu hơi đỏ. Do có màu sắc như vậy nên họ đã nhận nhầm nó là quặng đồng. Một thời gian khá lâu, các nhà luyện kim đã ra sức nấu luyện thứ «quặng đồng» đó để lấy đồng, nhưng họ cũng không may mắn gì hơn các nhà giả kim thuật từng hy vọng lấy



được vàng từ nước đái súc vật nhờ «hòn đá mầu nhiệm».

Người Xaxonia đã «nát óc» vì câu hỏi: «Nguyên nhân thất bại là ở chỗ nào?» Cuối cùng, trong bọn họ có người nảy ra ý nghĩ: chẳng qua đó chỉ là mưu mô của thần Nick — vị thần núi độc ác, kẻ đã bám chặt trong thứ đá quỷ quái này và không muốn nhả một lạng đồng nào ra khỏi kho dự trữ của mình.

Có thể các nhà thông thái về sau đã luận chứng một cách khoa học về giả thuyết táo bạo này. Nhưng dẫu sao, từ đấy không ai dám nghĩ đến việc lấy đồng từ khoáng vật màu đỏ nhạt ấy nữa. Và để cho mai sau không còn ai bị cám dỗ bởi ý định hão huyền ấy, người ta đã quyết định gọi khoáng vật này là «con quỷ đồng».

Hẳn rằng, Cronxtet không phải là người mê tín. Vì không sợ quỷ nên ông vẫn lấy được kim loại từ «con quỷ đồng» ấy, nhưng không phải là đồng mà là một nguyên tố mới nào đó được ông gọi là niken. Nhưng hình như con quỷ đã trả thù nhà bác học: các nhà hóa học không ai muốn thừa nhận niken là một nguyên tố. Mãi đến năm 1775, tức là mười năm sau khi Cronxtet qua đời, người đồng hương của ông là Torben Berman (Torbern Bergman) đã công bố những kết quả nghiên cứu của mình, trong đó tác giả đã chứng minh một

cách chắc chắn rằng, niken không phải là hỗn hợp của vài nguyên tố như những người chống đối đã khẳng định, mà nó là một kim loại độc lập.

Nhưng cả sau đó nữa, các cuộc tranh cãi vẫn không lắng xuống. Phải gần ba mươi năm nữa trôi qua, nhà hóa học Đức Ieremia Richtơ (Jeremiah Richter) mới chấm dứt được các cuộc tranh cãi ấy: năm 1804, vẫn từ «con quỷ đồng» này, ông đã tách được niken rất tinh khiết, nhưng để đạt được điều đó, ông đã phải cho niken sunfat kết tinh lại 32 lần. Nhà bác học này đã đặt đầu đề cho bài báo mà trong đó ông đã mô tả niken là «Bàn về niken tinh khiết tuyệt đối — một thứ kim loại quý, cách điều chế và những tính chất của nó». Rõ ràng là thứ kim loại khai thác được một cách khó khăn như vậy thì chỉ những người thợ kim hoàn mới có thể sử dụng được mà thôi. Lúc bấy giờ chưa thể nói đến việc sản xuất niken trên quy mô công nghiệp.

Phải chờ hơn nửa thế kỷ nữa, trong cuốn «Cơ sở của hóa học» xuất bản năm 1869 ở Petecbua, nhà tiên tri vĩ đại Đ. I. Menđelêep mới có thể khẳng định: «Nếu như sau này phát hiện ra những mỏ niken giàu có, thì kim loại này nhất định sẽ được sử dụng rộng rãi trong thực tiễn cả ở trạng thái tinh khiết lẫn ở dạng các hợp kim».

Vào khoảng thời gian đó, hay nói chính xác hơn là vào năm 1865, đã tìm được những mỏ niken rất lớn trên đảo Tân Calêđoni. Trước khi xảy ra sự kiện này ít lâu, nhà địa chất trẻ tuổi Jun Garnie (Jules Garnier) — một người có nghị lực phi thường và kiến thức uyên bác, đã được chỉ định đứng đầu sở khai khoáng ở xứ thuộc địa của Pháp này. Ông đã nhanh chóng triển khai hoạt động mạnh mẽ, hy vọng sẽ tìm được khoáng sản ở đây. Để biểu dương người Pháp cương nghị này, người ta đã gọi khoáng vật chứa niken ở Tân Calêđoni là garnierit.

Gần hai mươi năm sau đó, ở Canađa, khi đặt tuyến đường sắt ven Thái Bình Dương, công nhân làm đường đã gặp những thân quặng đồng - niken rất lớn.

Hai cuộc phát hiện này đã thúc đẩy mạnh mẽ việc nghiên cứu để khai thác niken với quy mô công nghiệp. Cũng trong khoảng những năm đó, người ta còn phát hiện được một tính chất quan trọng của nguyên tố này: nó làm cho chất lượng của thép được nâng lên. Thực ra thì ngay từ năm 1820, nhà bác học nổi tiếng người Anh là Maicơn Farađây (Michael Faraday) đã tiến hành một số thí nghiệm nấu luyện các thứ thép có chứa niken, nhưng lúc bấy giờ, chúng chưa hề làm cho các nhà luyện kim phải quan tâm.

Cuối thế kỷ XIX, Nhà máy của Obukhop ở Petecbua đã nhận một nhiệm vụ quan trọng do Bộ hải quân giao cho: nghiên cứu việc sản xuất vỏ bọc tàu thủy có chất lượng cao. Vào lúc này, tàu chiến của Anh và Pháp bọc loại vỏ mới bằng thép niken đã được các nhà chuyên môn đánh giá rất cao.

Nhà luyện kim kiêm nhà kim loại học nổi tiếng người Nga là A. A. Rjesotarxki đã nghiên cứu chế tạo vỏ thép mới cho đất nước. Chẳng bao lâu, công việc được tiến hành khẩn trương đó đã đạt kết quả tốt đẹp. Nhà máy Obukhop đã bắt đầu sản xuất vỏ bằng thép niken. Về chất lượng, vỏ thép này không thua kém của nước ngoài, nhưng Rjesotarxki đã quyết tâm đi xa hơn nữa. Sau đó không lâu, ông đã hoàn thiện được một công nghệ mới để chế tạo vỏ thép: lớp bề mặt kim loại được xementit hóa, tức là được thấm cacbon đến mức bão hòa. Bằng cách đó đã chế tạo được vỏ thép cực kỳ bền và dai, còn lớp bề mặt có độ cứng rất cao. Ngay cả những tấm thép bọc của công ty Pháp «Schneider - Creusot» (mà trước khi xuất hiện vỏ bọc của Rjesotarxki thì sản phẩm của nó được coi là chuẩn) cũng khó cạnh tranh nổi. Bộ hải quân đã tặng thưởng người kỹ sư tài năng này một tấm huy chương vàng, còn theo công nghệ của ông, người ta bắt đầu sản xuất vỏ bọc tàu thủy cả ở các nhà máy khác nữa.

Ngày nay, thép niken được sử dụng rộng rãi vào những mục đích hòa bình. Các dụng cụ phẫu thuật, chi tiết của các thiết bị hóa học, đồ dùng gia đình đã bắt đầu được sản xuất bằng thép crom-niken không gỉ.

Niken còn làm một nhiệm vụ quan trọng là tham gia vào việc chế tạo các hợp kim đa dạng với các kim loại khác. Ngay từ hồi đầu thế kỷ XIX, «bệnh dịch» đi tìm hợp kim mới có khả năng thay thế bạc để làm bát đĩa và các bộ đồ ăn uống đã lan đến các nhà luyện kim và các nhà hóa học.

Đóng vai trò siêu vi trùng cho «bệnh dịch» đó là một giải thưởng lớn dành cho người nào may mắn đạt được mục đích trước tiên. Mọi người liền nhớ đến hợp kim của Trung Hoa thuở xưa. Thế là gần như cùng một lúc, các nhà bác học khác nhau đã lấy thành phần của «bạch đồng» làm cơ sở và chế tạo được vài thứ hợp kim rất giống bạc. Một trong những hợp kim như vậy có tên là «argentan» («giống như bạc»), một hợp kim khác được gọi là «noizinbơ» («bạc mới»). Sau đó một thời gian lại xuất hiện các hợp kim mayso, anfenit và các hợp kim khác thay thế bạc mà thành phần của chúng nhất thiết phải có niken.

Những hợp kim vừa bền vừa đẹp này đã nhanh chóng trở nên phổ dụng và đã đi vào đời sống thường ngày. Nhưng vào năm 1916, một trong các hợp kim đó — noizinbơ — đã vấp phải những điều rắc rối lớn. Hoàng đế nước Áo Fran-Ioxip (Franz Joseph) vốn sử dụng đồ dùng ăn uống làm bằng hợp kim này bỗng nhiên bị ốm rồi chết. Tại sao vậy? Sự nghi ngờ đổ lên đầu «bạc mới», và liền đó có lệnh cấm lưu hành loại bát đĩa bằng hợp kim này. Các cuộc khảo nghiệm kỹ càng đã cho phép minh oan hoàn toàn cho hợp kim vô tội này. Còn hoàng đế đã chết không đến nỗi bất ngờ lắm: ngài mới sống «vẻn vẹn» có 86 tuổi!

Thông thường, trước khi chế tạo được một hợp kim mới, phải trải qua những cuộc tìm tòi lâu dài, những cuộc thực nghiệm và biết bao lần thử thách. Nhưng cũng có khi, sự ra đời của một hợp kim chỉ là hoàn toàn ngẫu nhiên. Một trường hợp như thế đã xảy ra hồi đầu thế kỷ của chúng ta ở Canađa, nơi khai thác được nhiều quặng giàu niken. Khi mỗi lần chế biến quặng lại nảy sinh một bài toán chẳng dễ dàng gì đối với các nhà luyện kim: làm thế nào để tách được niken ra khỏi đồng — một kim loại cũng có mặt trong quặng với hàm lượng đáng kể? Còn nếu không tách được hai kim loại này mà cứ nấu luyện chúng cung với nhau thì liệu có thu được hợp kim đồng-niken thiên nhiên không? Đại tá Ambro Monen (Ambrose Monell) — chủ tịch Công ty niken quốc tế, đã nảy ra ý nghĩ độc đáo này. Năm 1905, ý tưởng này đã được thực thi và hóa ra là hợp kim «ra đời bất hợp pháp» này đã có sẵn đầy đủ mọi ưu điểm: tính bền vững hóa học, độ bền và độ dẻo đều cao, «mẽ ngoài» đẹp đẽ; hơn nữa, nó lại không đắt lắm, mà điều này thì lúc nào cũng có ý nghĩa hang đầu trong kỹ thuật. Ngay sau đó, hợp kim monen (người ta đã gọi hợp kim này như vậy) đã chiếm được chỗ đứng vững chắc trong các ngành chế tạo máy móc hóa học, đóng tàu, kỹ thuật điện, công nghiệp dầu mỏ, công nghiệp y dược, công nghiệp dệt và các ngành công nghiệp khác.

Càng ngày càng có nhiều công việc mới cho các hợp kim của niken. Trong thời gian Chiến tranh thế giới thứ nhất đã xảy ra những trường hợp nhiều tàu chiến chưa từng tham gia chiến trận đã buộc phải nằm tại bến dài hạn để sửa chữa. Sở dĩ tàu hỏng là do hoạt động phá hoại của nước biển: nó gặm mòn các ống chì-kẽm ở bộ phận ngưng tụ của nồi hơi tàu thủy. Thế là lại phải khẩn cấp tìm kiếm vật liệu thích hợp hơn cho những cái ống xấu số này.

Trong khi các nhà bác học đang ra sức tìm tòi thì chiến tranh kết thúc, nhưng vấn đề đó vẫn rất cấp thiết. Mãi tới năm 1926 mới chế tạo được thứ hợp kim đồng-niken mà ngành hàng hải không «chống chỉ định» nữa.

Ba năm sau, tất cả các tàu chiến của Pháp và sau đó là hạm đội của các cường quốc khác đều được trang bị những ống ngưng tụ mới. Hiện nay, các nhà hàng hải có thể tin tưởng vững chắc rằng, các ống ấy sẽ không đưa họ đến những giây phút hiểm nguy nữa.

Ngày nay, số hợp kim niken được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật, trong đời sống và trong nghề kim hoàn đã vượt quá 3000!

Cùng với hợp kim loại monen, các hợp kim chống ăn mòn kiểu hastelloy cũng làm việc rất tốt trong các môi trường xâm thực. Các dây xoắn nicrom được sử dụng trong các dụng cụ nung nóng, trong các lò điện trở. Noizinbơ tham gia công việc của các máy móc và khí cụ khác nhau. Trong ngành cơ khí chính xác, để làm các cữ và mẫu chuẩn, người ta dùng inva là thứ hợp kim có hệ số giãn nở rất nhỏ: khi đốt nóng từ 0°C đến 40°C, thể tích của nó chỉ tăng thêm một phần triệu so với thể tích ban đầu. Hợp kim platinit dùng để thay thế kim loại platin đắt tiền trong trường hợp cần phải hàn kim loại với thủy tinh (ống tiêm, bóng đèn điện v.v...): hệ số nở nhiệt của hợp kim này đúng như của thủy tinh và platin. Hợp kim đàn hồi êlinva là vật liệu tuyệt vời để làm lò xo, nhất là dây cót đồng hồ. Các hợp kim như annico, anni có từ tính cao. Hợp kim pecmalôi sau khi được xử lý cơ - nhiệt đặc biệt sẽ có độ thẩm từ lớn khác thường, nó dễ nhiễm từ và khử từ ngay cả trong các từ trường yếu; hợp kim này được sử dụng trong kỹ thuật điện thoại và kỹ thuật vô tuyến. Để chế tạo các cặp nhiệt, người ta dùng các hợp kim cromen và alumen.

Các loại thép niken và hợp kim niken bền nhiệt đóng vai trò quan trọng trong ngành chế tạo máy bay và kỹ thuật vũ trụ. Khi có người đề nghị tiết lộ vài «bí quyết» của mình, một nhà kim loại học từng phát kiến được khá nhiều loại hợp kim tuyệt diệu chịu nhiệt độ cao đã trả lời một cách vui đùa: «Tôi chỉ lấy niken để thay sắt trong thép thôi». Trong câu nói đùa này có một phần lớn sự thật. Chẳng hạn, các hợp kim bền nhiệt nimonic và incomen là họ hàng khá gần gũi của thép không gỉ chứa crom - niken, nhưng trong đó có rất ít sắt: hầu như niken đã hoàn toàn «đuổi» hết sắt. Nhờ vậy, các cánh quạt của tuabin khí và các chi tiết quan trọng khác của động cơ máy bay chế tạo bằng hợp kim này vẫn làm việc rất tốt ngay ở 1000°C.

Cuối những năm 60, các nhà bác học Xô-viết đã chế tạo được một hợp kim âm học mới — đó là nicosi (gọi theo các âm đầu của các thành phần trong đó: 94% niken, 4% coban và 2% silic). Đặc trưng cho hợp kim này là hiệu ứng từ giảo: dưới tác động của điện - từ trường biến đổi, thanh nicosi bị nén và bị căng liên tục, trở thành nguồn dao động âm thanh. Một thời gian dài, chính niken đã thực hiện vai trò này trong các bộ tạo sóng kiểu từ giảo, nhưng hợp kim mới này biến đổi năng lượng điện từ thành năng lượng âm thanh với hiệu suất cao gần gấp rưỡi so với niken nguyên chất. Sau khi tham gia vào việc chế tạo các nguồn siêu âm mạnh, nicosi đã khẳng định được vị trí vững chắc của mình.

Gần đây, Liên Xô đã chế tạo được một hợp kim kỳ lạ khác — đó là cromvangan. Nền của nó là niken kết hợp với crom, vanađi và gali. Từ một gam hợp kim này có thể kéo ra một kilômet dây rất mảnh như tơ nhện. Nhưng ưu điểm chủ yếu của hợp kim này không phải là ở chỗ đó: điện trở của dây cromvangan trong khoảng nhiệt độ từ —60 đến 200°C thay đổi không đến mười phần triệu, nghĩa là coi như không thay đổi. Nhờ tính chất ấy mà thứ hợp kim mới này thực sự là vật liệu vô giá để chế tạo các mẫu chuẩn, các khí cụ và thiết bị khác nhau.

Các nhà bác học Mỹ đã chế tạo được một loại vật liệu phối trí mang tên rất đẹp là «hợp kim kim cương»: nền của hợp kim chịu mài mòn này chứa tới 30% kim cương tổng hợp dạng bụi. Những chi tiết chịu ma sát của các máy công cụ và các máy móc khác nếu được phủ một lớp vật liệu mới này thì có tuổi thọ

cao hơn khoảng sáu lần so với các chi tiết bình thường.

Tuy vậy, sự quan tâm lớn nhất của giới khoa học và công nghiệp đã dành cho hợp kim của niken (55%) với titan — đó là nitinon. Hợp kim này được tạo ra tại một phòng thí nghiệm ở Mỹ hồi đầu những năm 60, nhưng không bộc lộ ngay những tài năng của mình. Khá nhẹ, bền và dẻo, chịu được sự ăn mòn nên nó được coi là một hợp kim không xoàng, và chỉ có thế thôi. Song những người chế tạo ra nó đã tiếp tục các cuộc thực nghiệm về nó, và bỗng nhiên, hợp kim này đã thể hiện một năng lực có một không hai là «nhớ» được quá khứ của mình. Điều đó đã diễn ra trong một lần thí nghiệm. Sau một sự xử lý nhất định, người ta đốt nóng sợi dây xoắn làm bằng nitinon đến 150°C rồi làm nguội đi, sau đó, treo vào nó một vật nặng để kéo căng nó ra và biến nó thành một sợi dây thẳng hoàn toàn. Nhưng điều kỳ diệu bắt đầu khi người ta lại đốt nóng sợi dây này lần nữa (đốt đến 95°C): nó biến trở lại thành... sợi dây xoắn trước những cặp mắt đầy kinh ngạc của các nhà nghiên cứu.

Thí nghiệm này đã được làm đi làm lại nhiều lần và người ta tạo cho hợp kim này những hình dạng mỗi lúc một phức tạp hơn, song nó vẫn tiếp tục chứng minh «trí nhớ» tuyệt vời, không hề nao núng lấy lại diện mạo ban đầu của mình. Chẳng hạn, người ta đã uốn sợi dây thành chữ «nitinon», sau đó nung nóng rồi làm nguội và làm cho biến dạng đến mức không thể nhận ra hình thù ban đầu nữa, nhưng chỉ cần cho một xung điện mạnh chạy qua mớ dây rối này để đốt nóng nó tức thời, thì chữ «nitinon» lại hiện ra trước mắt các nhà bác học.

Các nhà thiết kế đã tìm được cho nitinon rất nhiều lĩnh vực sử dụng. Chẳng hạn, có thể chế tạo các đinh tán bằng hợp kim này để ghép nối các kết cấu mà chỉ có thể sờ được chúng từ một phía. Trong trường hợp này, người ta «yêu cầu» nó «nhớ lại» hình dáng chiếc đinh tán thông thường, sau đó, biến một đầu cần tán của nó thành một que tròn và cắm vào lỗ tán ở nhiệt độ thấp. Bây giờ chỉ cần nung hơi nóng đầu đinh tán, tức thì nó liền «nhớ lại» là đã từng được làm phồng lên cả ở đầu kia. Cái đinh tán như vậy sẽ siết chặt các chi tiết lại.

Một hãng ở Mỹ có liên quan với các công trình nghiên cứu vũ trụ đã chế tạo một loại anten bằng nitinon dùng cho các vệ tinh nhân tạo của Trái Đất. Khi cuộn lại thành một nắm chặt, nó choán chỗ rất ít trong thời gian phóng và được đặt trong một cái hốc đặc biệt. Nhưng trong vũ trụ khi tia mặt trời nung nóng hợp kim lên thì anten liền trở lại hình dáng



cần thiết. Người ta cũng đề nghị ứng dụng nguyên lý này để chế tạo kính thiên văn vô tuyến với anten có đường kính hơn một kilômet.

Trong tiểu thuyết «Những chiếc bánh xe» của nhà văn Mỹ Actua Hâyli (Arthur Hailey), một trong những người lãnh đạo một hãng ô tô lớn đã tâm sự với các nhà báo về những ý nghĩ của mình: «Cái mới nhất định sẽ tự mở đường cho mình. Và những cái mới mẻ quan trọng nhất mà có thể thấy trước được sẽ liên quan đến các loại vật liệu; điều đó bắt buộc chúng tôi... phải chế tạo một loại ô tô hoàn toàn mới. Hãy lấy các kim loại làm ví dụ... Người ta đang nghiên cứu để tạo một thứ kim loại có khả năng «nhớ» được hình dạng ban đầu của mình. Chẳng hạn, nếu bạn uốn một cái chắn bùn hoặc một cánh cửa thì chỉ cần gia công chi tiết này ở nhiệt độ cao, còn kim loại sẽ tự khôi phục lại hình dạng trước đây của mình». Các bạn có thể đoán được, đoạn này đang nói về nitinon.

Mấy năm trước đây, tại sân bay Lơ Buôcgie ở Pari, trong số nhiều hiện vật do Liên Xô giới thiệu, những người tham quan phòng trưng bày về ngành hàng không có thể thấy một «bắp thịt nhân tạo» đang cử động. Đó là một sợi dây nitinon được quấn thành hình lò xo và một quả cân nhỏ treo vào nó. Khi cho dòng điện đi qua sợi dây, lò xo này bị đốt nóng, quả cân liền bò lên phía trên. Khi ngắt dòng điện, lò xo nguội đi quả cân lại từ từ tụt xuống.

Các nhà bác học còn chế tạo được cả một loạt hợp kim phối trí cũng có «trí nhớ» tốt. Thế là nitinon không đơn độc, song vẫn như trước đây, nó chiếm vị trí hàng đầu trong số các hợp kim không biết quên thời dĩ vãng của mình.

Mọi người đều biết niềm say mê lâu đời của niken: đối với các kim loại khác kém bền vững hơn, niken sẵn sàng bảo vệ chúng khỏi sự oxi hóa, lại vừa tạo cho chúng một vẻ bề ngoài hào nhoáng. Ánh kim loại vui mắt của những chiếc soong nồi, ấm pha cà phê, ấm xamôva — tất cả đều là những xảo thuật của niken mà nhiều đồ dùng thường ngày phải nhờ cậy bằng cách mạ một lớp mỏng kim loại này.

Lần đầu tiên vào năm 1842, nhà bác học Đức Betghe (Betger) đã thực hiện ý định sử dụng kim loại này để mạ các đồ vật. Nhưng ông không đạt được mục đích, vì lúc bấy giờ, niken còn chứa những tạp chất lạ, làm cản trở việc tạo thành lớp mạ bằng phương pháp điện phân. Từ đó về sau, kỹ thuật mạ điện đã tiến khá xa. Ngày nay, lớp màng niken rất mỏng có thể che chở cho sắt một cách vững chắc, giúp cho những lượng sắt lớn khỏi bị ăn mòn.

Lớp mạ bằng niken thậm chí còn giúp ích trong việc chống... bọn làm tiền giả. Ở Pháp đang lưu hành một đồng 5 frăng mới. Sự khác biệt chủ yếu của nó so với các đồng tiền khác là nó gồm nhiều lớp: một lớp niken được tráng lên nền mayso không có từ tính. Bây giờ thì người chủ của các máy bán hàng tự động có thể yên tâm: đồng 5 frăng có những tính chất điện - từ mà trên thực tế không thể đánh tráo nó bằng những mảnh kim loại giả mạo nào đó.

Từ lâu, các nhà bác học đã chú ý đến những khả năng xúc tác của niken. Ngay từ những năm 90 của thế kỷ trước, các nhà hóa học Pháp là Xabatio (Paul Sabatier) và Xenđeren (Saint Derain) đã say mê vấn đề điều chế cái gọi là «mỡ đông cứng» từ các loại dầu thực vật lỏng. Họ đã xác định được rằng, muốn làm được điều đó thì cần phải liên kết thêm một lượng hiđro nhất định vào phân tử dầu thực vật. Nhưng rủi thay: các nhà bác học cứ việc xác định còn việc liên kết thì không thể nào thực hiện được. Lúc đầu, họ chỉ đơn giản cho hiđro «lội» qua chất béo, nhưng khí này lại không chịu tương tác với chất béo. Rồi họ lại thử pha thêm nhiều chất khác nữa, song đều vô hiệu. Chỉ đến khi các nhà hóa học dùng bột niken rất mịn làm chất xúc tác thì mới đạt được mục đích. Chất béo đông cứng điều chế bằng cách đó đã được sử dụng vào việc sản xuất macgarin. Ngày nay, niken là một trong

8—314

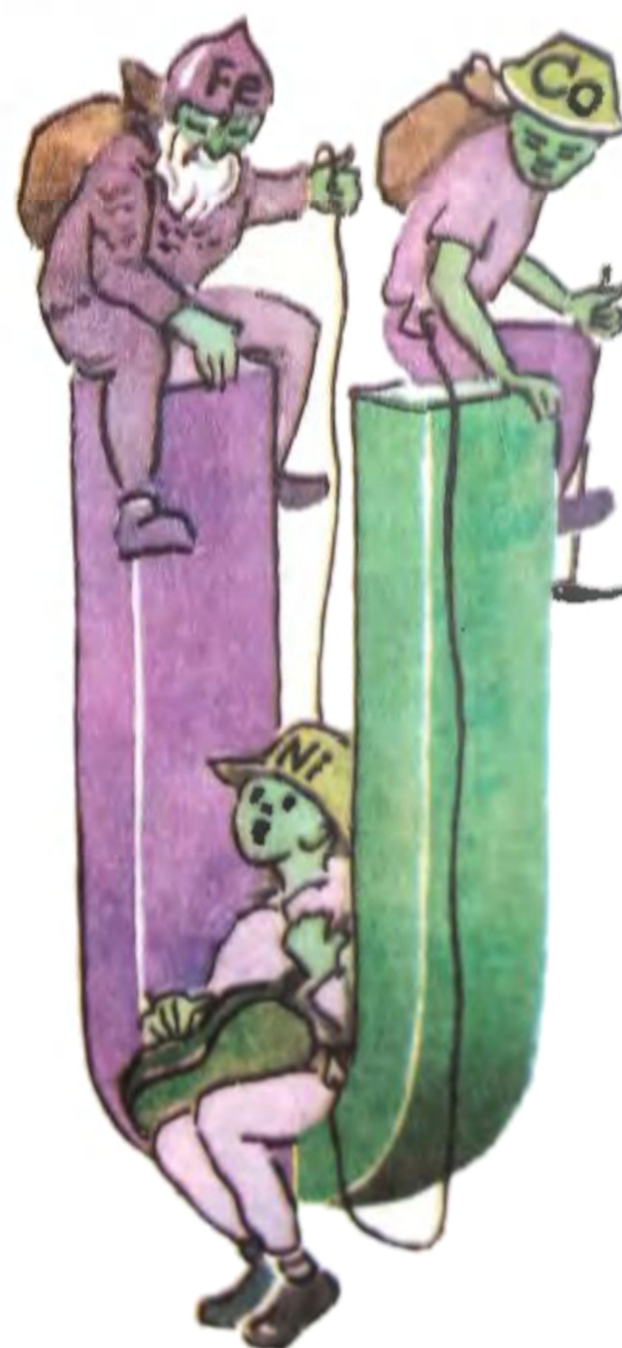
những «nhà hoạt động» chủ yếu trong hóa học xúc tác.

Cuối thế kỷ XIX đã xảy ra một sự kiện nữa mà nhờ đó một loạt các hợp chất hóa học mới đã được phát hiện một cách hết sức bất ngờ — đó là cacbonyl của các kim loại. Trong lịch sử hóa học, niken cacbonyl là chất đầu tiên thuộc loại đó. Năm 1890, nhà hóa học kiêm nhà công nghiệp người Anh là Lutvic Mong (Ludwig Mond) đã thu được chất này một cách ngẫu nhiên khi ông cùng phụ tá của mình nghiên cứu cách khử hết tạp chất cacbon oxit ra khỏi các chất khí. Để làm việc này, ông đã cho khí cacbon oxit thổi qua niken nóng sáng. Khi thí nghiệm kết thúc, Mong nhận thấy rằng, ngọn lửa không màu của cacbon oxit thoát ra đã trở thành màu trắng. Chú ý đến hiện tượng này, các nhà nghiên cứu lại tiếp tục thí nghiệm và lần nào họ cũng nhìn thấy ngọn lửa màu trắng. Không còn phải nghi ngờ gì nữa, cacbon oxit đã tương tác với niken. Nhưng kết quả là sẽ thu được chất gì? Nhờ hỗn hợp của tuyết với muối nên đã ngưng tụ được những giọt chất lỏng nặng, không màu mà người ta gọi là niken cacbonyl.

Mong là người đầu tiên có ý định sử dụng các hợp chất cacbonyl vào thực tiễn. Ông đề nghị cho cacbon oxit tác dụng lên các chất chứa niken để làm cho niken «bốc hơi» dưới dạng cacbonyl, sau đó nung nóng cacbonyl này sẽ thu được niken nguyên chất. Hiện nay, phương pháp cacbonyl còn được sử dụng rộng rãi để sản xuất các kim loại có độ tinh khiết rất cao, cũng như để tạo các lớp mạ crom, coban và niken lên bề mặt các sản phẩm.

Trong số các hợp chất khác của niken, oxit của nó có một ý nghĩa công nghiệp quan trọng. Chất này được sử dụng để sản xuất ăcquy kiềm sắt - niken mà nhà bác học danh tiếng người Mỹ là Tomat Anva Edisơn (Alva Edison) phát minh ra. Loại ăcquy này tuy kém ăcquy chì về sức điện động, nhưng lại nhẹ hơn, có tuổi thọ cao hơn và sử dụng đơn giản hơn.

Trong Hệ thống tuần hoàn, niken đứng cạnh sắt và coban. Do rất giống nhau về nhiều mặt nên ba nguyên tố này tạo thành một «bộ ba». Một điều thú vị là trong số tất cả các nguyên tố mà khoa học đã biết, chỉ có các thành viên của «họ ba» này và kim loại đất hiếm gadolini mới có những tính chất sắt từ trong điều kiện bình thường. Tình «họ hàng» này gây cho các nhà luyện kim nhiều điều rắc rối: tách niken khỏi coban không phải là việc dễ dàng. Còn một cô láng giềng của niken trong Bảng tuần hoàn là đồng cũng rất miễn cưỡng khi phải xa rời niken. Thông thường trong thiên nhiên, cả coban lẫn đồng đều đi kèm với niken. Tách các nguyên tố này ra khỏi nhau là một quá trình rất phức tạp gồm nhiều giai đoạn. Chính vì nguyên nhân này mà niken được coi là kim loại công nghiệp đắt nhất và khan hiếm nhất.





Trong vỏ trái đất, hàm lượng niken chưa đến một phần vạn: Nhưng đừng nghĩ rằng như vậy là ít. Giả sử một người nào đó nảy ra ý định mạ niken cho hành tinh của chúng ta, thì liệu trữ lượng niken trong vỏ trái đất có đủ để làm việc đó hay không? Qua tính toán thì thấy rằng, không những đủ mà còn đủ cho hàng chục ngàn (!) «quả cầu» như thế. Còn vỏ trái đất chỉ là một lớp mỏng bên ngoài thôi, dưới vỏ đó còn có nhiều lớp chặt sít hơn nhiều, mà ở đây, theo ý kiến của các nhà bác học, hàm lượng niken còn cao hơn nhiều.

Các nhà địa chất chuyên nghề tìm kiếm khoáng sản nhiều khi phải nhờ cậy sự giúp đỡ của... chó. Suốt trong nhiều năm, các nhà bác học Viện địa chất thuộc Phân viện Carelia của Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã cùng với cán bộ Viện khoáng vật học thu được nhiều kết quả trong các cuộc thực nghiệm về việc huấn luyện nghề tìm quặng cho những con vật này. Tựa như những khí cụ nhạy cảm, các giống chó becgiê (chăn cừu), fôcterie (săn chồn) và xpanien (săn chim) đã đánh hơi thấy quặng của nhiều kim loại, trong đó có niken, nằm ở độ sâu vài mét.

«Đối với thế kỷ XX, liệu phương pháp này có quá cổ sơ không?» Có thể một số độc giả nào đó sẽ nghĩ như vậy. Nhưng đừng vội kết luận: vấn đề là ở chỗ trong những điều kiện của vùng đầm lầy phương bắc, các nhà địa chất đi tìm quặng quả là rất khó khăn và phí tổn cho việc này không phải rẻ. Còn những «người bạn bốn chân» thì có khả năng đi lại cao hơn, có thể xâm nhập vào những nơi mà con người không thể tới được. Bán kính hoạt động của loại «khí cụ sống» này lớn gấp hàng chục lần so với các khí cụ vật lý thường được sử dụng để tìm kiếm khoáng sản. Chó còn có một ưu điểm nữa là chúng rất thính nhạy: để «kiểm tra» hàng chục hòm chứa mẫu quặng, chó chỉ cần vài giây là xong, trong khi đó thì nhà địa chất thực thụ phải mất đến hàng giờ.

Các chuyên gia Canađa đã học hỏi kinh nghiệm của các nhà khoa học Liên Xô về việc sử dụng chó trong công tác thăm dò địa chất. Tại sở cảnh sát Vancuvơ, người ta đã tuyển chọn ba con chó becgiê Đức, huấn luyện cho chúng nghề mới rồi cử đi «công cán» dài hạn để tìm kiếm các mỏ khoáng sản. Dưới sự chỉ đạo của các nhà địa chất giàu kinh nghiệm, chỉ sau một mùa thực địa, đàn chó đã phát hiện được một số thân quặng đồng và niken có triển vọng khai thác.

Trong số các nước tư bản chủ nghĩa, Canađa giữ vai trò chủ yếu trong việc khai thác quặng niken. Một trong những mỏ niken chủ yếu của Canađa nằm ở gần hồ Ontario. Tại xí nghiệp mỏ niken ở đây đã tiến hành một cuộc nổ mìn công nghiệp rất lớn. Việc chuẩn bị cho cuộc nổ mìn này đã kéo dài hơn một năm. Trong đá cứng, người ta đã khoan 17 ngàn lỗ mìn, chiều dài tổng cộng của chúng lên đến vài chục kilômet. Lượng thuốc nổ khổng lồ nhét vào số lỗ mìn này phải chở bằng một chuyến xe lửa gồm 30 toa! «Vụ nổ Mamut» (người Canađa đã gọi như vậy) đã tung lên không trung một triệu rưỡi tấn đá cứng và ba triệu rưỡi tấn quặng niken. Rất gần đây, cách hồ Manitoba của Canađa không xa đã phát hiện được những thân quặng niken rất lớn. Đạt được kết quả này là nhờ các khí

cụ quan trắc Trái Đất đặt trên một vệ tinh nhân tạo của Trái Đất.

Cuối năm 1969, trên thị trường chứng khoán Luân Đôn đã nổi lên một sự ồn ào huyên náo chưa từng thấy: thời giá các cổ phần do Công ty cổ phần «Poseidon» phát hành khi thì tăng vọt, khi thì tụt xuống rất nhanh theo sau những tin tức từ châu Úc xa xôi đưa tới. Công ty «Poseidon» đã được thành lập ngay sau khi người ta phát hiện thấy niken trong cát ven bờ lục địa châu Úc. Lập tức ở Luân Đôn, kết quả các cuộc tìm kiếm tiếp tục của các nhà địa chất đã được loan báo ngay. Lúc đầu đã xuất hiện những tin nói rằng, hàm lượng niken rất cao, nên thời giá các cổ phần liền tăng vọt lên. Sau đó lại có tin là đã xảy ra một sự nhầm lẫn do đặt sai dấu phẩy nên hàm lượng niken đã thông báo cao gấp mười lần, thế là chỉ vài phút sau, mọi người xô nhau bán đổ bán tháo các phiếu cổ phần của «Poseidon», gần như là cho không. Rồi lại một tin mới nữa từ băng điện báo viễn thông đưa đến nói rằng, các số liệu ban đầu về hàm lượng niken cao là đúng, do vậy giá cổ phần lại một lần nữa tăng vọt lên đến tột đỉnh. Hẳn là có kẻ nào đó đã kiếm chác được không ít trong vụ này, còn trung tâm của vụ huyên náo về niken thì bây giờ đã di chuyển trực tiếp sang Ôxtrâylia, nơi mà việc khai thác các mỏ giàu niken nhất đã được triển khai.

Khác hẳn Trái Đất, nơi mà chỉ gặp niken cùng với các nguyên tố khác, trên nhiều thiên thể lại có niken nguyên chất. Niken vũ trụ đã rơi xuống hành tinh chúng ta với số lượng khá lớn. Theo ước tính của các nhà bác học, mỗi năm, cứ một kilômet vuông trên đại dương có đến 250 gam niken rơi xuống ở dạng thiên thạch. Tưởng chừng như vậy cũng không nhiều nhặn gì. Nhưng chính đại dương đã «cao tuổi», lại có diện tích rất lớn, nên lượng niken tích lũy được cũng rất lớn. Những số liệu mới nhất do các vệ tinh nhân tạo thu thập được đã cho biết rằng, khí quyển trái đất hàng năm thu hút hơn một triệu tấn bụi vũ trụ (ngoài ra, trong thời gian xảy ra các trận «mưa rào» thiên thạch, «lớp bụi» này tăng lên hàng trăm lần), mà như chúng ta đều biết, hàm lượng niken trong bụi đó rất cao.

Có những dự án rất lý thú nhằm bổ sung trữ lượng niken của Trái Đất nhờ lấy ở các thiên thể. Trong không gian giữa các hành tinh, có hàng chục ngàn cái gọi là các tiểu hành tinh (asteroid) đang «dạo chơi», mà chủ yếu chúng gồm có sắt và niken. Quỹ đạo quay



của một số tiểu hành tinh không cách xa quỹ đạo của Trái Đất nhiều lắm, và đôi khi chúng ở khá gần hành tinh của chúng ta. Theo ý kiến của nhiều nhà bác học thì trên lý thuyết, có thể sử dụng kỹ thuật tên lửa để đưa một tiểu hành tinh đến một quỹ đạo gần Trái Đất, còn sau đó sẽ triển khai việc khai thác quặng sắt và niken trên đó. Có một dự án trù tính đưa các thiết bị tự động đặc biệt lên tiểu hành tinh, sau đó nhờ các lò chạy bằng năng lượng mặt trời, chúng sẽ nấu chảy vật chất của tiểu hành tinh rồi đúc thành những «thỏi» có khối lượng hàng triệu tấn. Các tên lửa sẽ đưa những thỏi này đến một quỹ đạo gần Trái Đất, đến đây chỉ còn việc cho kim loại đáp xuống bề mặt của Trái Đất một cách an toàn. Nhưng đáp xuống bằng cách nào? Chẳng hạn, người ta dự định nấu chảy kim loại trên quỹ đạo rồi bơm chất khí vào đó để tạo thành các khối kim loại bọt, sau đó sẽ cho chúng hạ xuống đại dương; ở đây, chúng sẽ nổi trên mặt nước để chờ các tàu vận tải đưa đến các nhà máy luyện kim ở ven bờ biển. Theo ước tính của các chuyên gia thì với mức tiêu thụ niken như hiện nay, mỗi kilômet khối vật chất của tiểu hành tinh sẽ bảo đảm cung cấp kim loại này cho Trái Đất trong khoảng 1250 năm.

Liệu những dự án táo bạo nói trên có thể trở thành sự thật được hay không? Phải chăng mới gần đây thôi, chỉ xem như một chuyến bay đầy mạo hiểm trong truyện viễn tưởng mà ngay cả nhiều nhà bác học cũng đã không hình dung nổi cuộc du hành của con người vào khoảng không gian xa thẳm trong vũ trụ đấy ư?

...Câu chuyện của chúng ta về niken — kim loại mang cái tên để ghi nhớ vị thần núi độc ác, đã đến chỗ kết thúc. Có thể đến một lúc nào đó, lẽ công bằng sẽ thắng, và người ta sẽ gọi niken là «nhà pháp thuật tốt bụng». Nhưng dẫu nó mang tên gì thì điều đó có quan trọng lắm không? Điều chủ yếu là nó mang lại những lợi ích to lớn cho con người.

ĐÃ TỪNG THAY THẾ ĐÁ



Món quà của các quả đồi ở Anatolia. — Nhóm «Thất hùng». — Thời đại đồ đá rời khỏi vũ đài. — Cái nồi từ một ngôi mộ. — Hefet làm nghề gì? — Cái bình tìm được ở gần Batđa. — Sự mất mát không thể bù đắp được. — Những sự kiện ở cảng. — Theo chỉ thị của faraon. — Kỳ quan của thế giới biến thành đồng phế liệu. — Để làm bức tượng Thần Tự do. — Những năng khiếu âm nhạc. — Các thầy cúng làm nghề giả kim thuật. — «Hãy lấy pho-mát dê...». — Những quặng mắt. — Xưởng đúc súng. — «Chuyên công cán» may mắn. — Nhà thờ chia tay với chuông. — Một «nước cờ». — Trên thảo nguyên Bankhas. — Tàu «Bình minh» rà khắp đại dương. — Mái lầu hoàng cung. — «Cuộc nổi loạn vì đồng». — Cái mũi ở đó phỏng có ích gì. — Kho báu của xứ Uran cằn cỗi. — Con linh dương ngã gục ở đâu? — Một tỷ năm trước đây. — Sự nghiệp trong cái mũ. — Chuỗi dây chuyền ngon lành. — Hoa violet ưa kẽm. — Đứng ở xa thì nhìn thấy cái lớn. — Những ngón gian xảo của quặng đồng. Máu xanh ư? — «Thuốc chống cá mập». — Những chú quỷ lùn kiếm việc làm.

Hồi đầu những năm 50, nhà khảo cổ học người Anh Jamơ Melat (James Mellaart) đã triển khai các cuộc khai quật trên cao nguyên Anatolia ở Thổ Nhĩ Kỳ. Hiện vật tìm được không nhiều và nhà bác học đã quyết định ngừng việc tìm kiếm. Khi từ giã Anatolia, Melat không biết liệu mình có lúc nào đó sẽ trở lại đây nữa hay không. Tất nhiên, ông cũng không thể nghĩ rằng, chỉ vài năm sau đó, tại chính nơi đây, ông lại may mắn hoàn thành một phát kiến mà các nhà chuyên môn đánh giá như một sự kiện làm chấn động giới khảo cổ học thế giới. Thỉnh thoảng, đột nhiên trong trí nhớ của nhà khảo cổ học lại hiện lên hai quả đồi lớn ở thung lũng sông Konya mà ông chưa hề đụng đến. Một điều gì đó đã buộc ông hồi tưởng lại chốn này, nơi mà những quả đồi có tên là Chatan - Hiuc nhô lên giữa thảo nguyên đất mặn.

Thế là mùa thu năm 1958, Melat lại một lần nữa đến đây và cùng với các bạn đồng nghiệp bắt tay vào các cuộc khai quật quả đồi phía đông của Chatan - Hiuc. Và điều gì đã xảy ra? Các hiện vật mới tới tấp hiện ra, hết cái này đến cái khác. Quả đồi hình như vội vã từ giã bí mật của mình mà nó đã giấu kín từ nhiều thế kỷ. Thì ra có một thời, đây đã từng là nơi cư trú của những người trồng trọt và chăn nuôi cổ xưa. Phép phân tích cacbon phóng xạ đã cho phép xác định tuổi của di chỉ này: khoảng 6500 — 5700 năm trước công nguyên. 8500 năm! Tuổi tác đáng kính đến thế của Chatan - Hiuc không thể không gây nên mối quan tâm đặc biệt đối với di tích của thời đại đồ đá mới này.

Ngay sau đó, các nhà khảo cổ học đã triển khai công việc tại đây một cách có hệ thống, và vận may đã không bắt họ phải chờ đợi lâu: họ đã tìm thấy những túp lều còn được bảo tồn khá tốt, những bếp lửa gia đình, những đồ dùng hàng ngày. Chatan - Hiuc còn tỏ ra rất dồi dào về các tác phẩm nghệ thuật của các nghệ nhân cổ xưa: những bức tranh màu trên tường, tranh đắp nổi, những bức tượng nhỏ xinh xắn và những đồ dùng bằng gốm. Nhưng có giá trị khoa học lớn nhất có lẽ không phải là chúng, mà là những vật nhỏ xíu bằng đồng tìm được ở một trong những tầng dưới cùng (có nghĩa là ở những tầng cổ nhất): những chiếc dùi nhỏ, những hạt cườm và những mẩu ống bé tí dùng làm đồ trang trí cho quần áo phụ nữ. Những hạt đồng nhỏ xíu đã lên gỉ xanh này là những sản phẩm kim loại cổ nhất tìm thấy được trên hành tinh chúng ta ở thời điểm bấy giờ.

Lúc đầu, Melat giả định rằng, đồng mà dân cư ở đây đã dùng để làm các đồ tạp phẩm của họ có nguồn gốc tự sinh. Nhưng Chatan - Hiuc đã dành cho các nhà khảo cổ học và các nhà nghiên cứu lịch sử ngành luyện kim một điều bất ngờ nữa: công nhân khai quật đã đụng phải một cục xỉ đồng ở những lớp đất dưới cùng này. Thế là đã rõ, những người thợ lành nghề ở Chatan - Hiuc không những đã biết chế tác đồng tự sinh mà còn biết luyện kim loại này từ quặng.

Phát hiện này có ý nghĩa to lớn đối với khoa học. Mặc dù chẳng bao lâu sau các sự kiện vừa kể trên, về phía đông triền sông Konya, ở thượng nguồn sông Tigris, một nhóm các nhà khảo cổ học Mỹ và Thổ Nhĩ Kỳ đã tìm thấy vết tích của một điểm dân cư cổ xưa với những dấu vết của đồng và quặng đồng; điểm dân cư này còn cổ hơn Chatan - Hiuc khoảng năm thế kỷ. Chính khu đồi gồm hai ngọn ở cao nguyên Anatolia này — khu đồi từng đẩy ranh giới giả định sự xuất hiện nghề luyện kim trên Trái Đất lùi về quá khứ xa xưa ba ngàn năm, đã đi vào lịch sử của khảo cổ học như một trong những trang tuyệt diệu nhất của nó.

Vậy tại sao chính đồng lại là kim loại đầu tiên lọt vào tay con người? Tại sao nó lại có vinh dự đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong sự phát triển của xã hội loài người?

Cùng với vàng, bạc, sắt, thiếc, chì và thủy ngân, đồng thuộc nhóm «thất hùng» gồm bảy kim loại mà con người biết đến từ thời cổ xưa. Trong số bảy kim loại này, chỉ có



ba — vàng, bạc và đồng, là bắt gặp trên Trái Đất ở trạng thái tự sinh. Nhưng vàng và bạc ít khi rơi vào tay tổ tiên chúng ta, còn đồng thì hay gặp hơn, hơn nữa, đôi khi gặp ở dạng những khối tự sinh rất lớn. Chẳng hạn, giữa thế kỷ trước, tại vùng Hồ lớn (Bắc Mỹ) đã tìm thấy mảnh của một tảng đồng lớn có khối lượng khoảng 400 tấn. Trên bề mặt của khối kim loại này còn lưu lại những dấu vết của rìu đá mà ngay ở thời đại đồ đá mới, con người đã dùng để đẽo các cục đồng từ tảng này ra nhằm sử dụng cho các nhu cầu của mình.

Còn nhu cầu về kim loại này thì không nhỏ. Với tư cách là vật liệu để làm ra các công cụ lao động, vũ khí, đồ dùng thường ngày, đồng có những ưu điểm trội hơn hẳn so với đá. Điều đó thật quá rõ ràng đến nỗi những người trồng trọt, chăn nuôi hoặc săn bắn ở thời xa xưa không thể không nhận thấy. Hơn nữa, kim loại này tương đối dễ thay đổi hình dáng, có thể dập bẹt, mài sắc cạnh, đục lỗ. Đồng đã bắt đầu đẩy lùi vị trí của đá và đã nhanh chóng đi vào cuộc sống của người nguyên thủy: thời đại đồ đá đã giao phó quyền hành cho thời đại đồ đồng.

Càng ngày càng tích lũy được nhiều kinh nghiệm gia công đồng nên con người đã đạt được những thành tựu to lớn trong việc này. Những sản phẩm bằng đồng mà những người thợ giỏi thời cổ đại còn để lại cho chúng ta đã nói lên điều đó. Trong ngôi mộ của một vị faraon Ai Cập từng trị vì vào khoảng giữa thiên niên kỷ thứ ba trước công nguyên đã tìm thấy một cái nồi lớn được gò từ một tấm đồng dẹt.

Tiếp theo đó, con người đã biết cách nấu chảy đồng và đúc các đồ dùng đơn giản bằng đồng. Mặc dầu vật đúc bằng đồng cổ xưa nhất mà các nhà khảo cổ học biết được là chiếc rìu đã xuất hiện khoảng sáu ngàn năm trước đây, song có lẽ là con người chỉ thực sự nắm vững kỹ thuật đúc sau khi học xong một «khóa» về gia công nóng kim loại.

Đến lúc bấy giờ, tại nhiều nơi trên Trái Đất, con người đã khai thác được quặng đồng và dùng nó để luyện đồng. Các mỏ quặng đồng ở đảo Síp có tiếng tăm đặc biệt, mà như người ta vẫn giả định, tên La tinh của đồng là «cuprum» có liên quan với tên của hòn đảo này. Còn chữ Nga «МЕДЬ», thì theo ý kiến của



một số nhà bác học, xuất phát từ chữ « СМИДА » – các bộ lạc cổ xưa từng sống ở phần đất châu Âu thuộc lãnh thổ Liên Xô đều dùng từ này để gọi chung mọi thứ kim loại.

Có thể gặp những đoạn nói về đồng trong các nguồn tư liệu sách vở cổ xưa nhất. Trong tác phẩm «Iliat», Homer mô tả vị thần — người lao động Hefet làm nghề thợ rèn đã chế tạo cho vị anh hùng Asin (Achilles) trong cuộc chiến tranh Troa một tấm mộc chiến thắng bằng đồng như sau: «Chàng vung tấm đồng bất khả xâm phạm vào ngọn lửa đang bốc ngùn ngụt...». Theo các truyền thuyết cổ Hy Lạp, con trai của thần Đất là Promete đã lấy trộm lửa của các thần rồi trao cho con người nên chàng bị thần Zơt ra lệnh xiềng chân vào núi đá bằng một sợi xích đồng.

Thời cổ, đồng được biết đến không những ở trên trời mà còn cả dưới mặt đất đầy «tội lỗi» nữa, hơn nữa, thứ kim loại này đôi khi bị gán một vai trò hơi khác thường đối với thời bấy giờ. Trong những năm 30 của thế kỷ chúng ta, khi khai quật ở gần thành phố Batđa, các nhà khảo cổ học người Đức đã tìm được một cái bình bằng đất sét rất kỳ lạ, bên trong bình có một cái ống hình trụ rỗng bằng đồng cùng với một thanh sắt đã han gỉ nặng. Sau khi xem xét vật tìm được này, các nhà nghiên cứu đã đi đến một kết luận táo bạo: họ cho rằng, người Arập cổ xưa đã rót dung dịch kiềm vào bình này để làm nguồn điện, còn những người thợ kim hoàn xưa kia đã dùng nó để mạ vàng lên các đồ vật bằng kim loại. Nếu giả thuyết này đúng thì có nghĩa là bộ pin điện đầu tiên đã được các «nhà kỹ thuật điện» vùng Lưỡng Hà chế tạo ra từ hai ngàn năm trước khi có những thí nghiệm của Ganvani (Galvani) và Vonta (Volta).

Theo ý kiến của các nhà Ai Cập học, ở thiên niên kỷ thứ hai trước công nguyên, nghề luyện đồng ở Ai Cập đã đạt đến quy mô to lớn: thời bấy giờ đã có hơn một ngàn lò luyện đồng hoạt động ở nước này. Tuy nhiên, rất nhiều tư liệu lịch sử đã cho thấy, việc sản xuất kim loại này sau đó đã giảm xuống đột ngột. Lẽ nào người Ai Cập lại không cần đến đồng nữa? Gần đây, người ta đã lý giải được điều bí ẩn đó: các cuộc khai quật khảo cổ học đã cho biết rằng, «công nghiệp» luyện đồng ở Ai Cập thời cổ đã trải qua... một cuộc khủng hoảng năng lượng từng bao trùm cả khu vực này vào thời xa xưa ấy. Những cây cọ và cây keo trắng mọc ở ven bờ sông vùng châu thổ sông Nin vốn được dùng làm chất đốt cho các lò luyện đồng đã bị chặt trụi hoàn toàn và bị đốt sạch. Tổn thất này quá là không thể bù đắp được, và việc luyện đồng đành phải ngừng hẳn.

Đồng đã có cống hiến to lớn vào việc phát triển nền văn hóa vật chất, nhưng hợp kim của đồng với thiếc — gọi là đồng đỏ — còn được vinh dự đóng vai trò quan trọng hơn. Hợp kim tuyệt diệu này có hàng loạt ưu điểm so với đồng nguyên chất: độ cứng và độ bền cao, độ đàn hồi lớn, làm lưỡi cắt rất sắc, ít bị ăn mòn, dễ rót đầy khuôn đúc. Tiếp sau thời đại đồ đồng kéo dài không lâu, thời đại đồng đỏ đã kế tục ngự trị trên hành tinh của chúng ta.

Có lẽ con người đã biết đến đồng đỏ từ thiên niên kỷ thứ tư trước công nguyên: các công cụ cổ nhất bằng đồng đỏ được tìm thấy ở Iran, Thổ Nhĩ Kỳ, Lưỡng Hà đã được các nhà bác học xác định tuổi như vậy. Tuy nhiên, tên gọi của đồng đỏ thì mãi sau này mới có. Thời xa xưa, một trong những thương cảng cổ nhất của nước Italia là Brinđizi (xưa kia gọi là Brunđizi); đây là điểm cuối của con đường Appia là con đường dùng để chở đồng khai thác từ các mỏ trong nước đến cảng. Từ đây, kim loại này lên đường sang các nước khác. Nhưng đồng ít khi được tinh khiết, mà thường ở dạng hợp kim với thiếc. Có thể thu được hợp kim như vậy một cách tự nhiên trong quá trình nấu luyện, bởi vì tại các mỏ mà từ đó đồng «bước vào đời», thường có thiếc chung sống với đồng. Ngoài ra, các tàu buôn Hy Lạp chuyên chở thiếc từ quần đảo Britania thường xuyên ghé qua cảng này. Hoàn

toàn có thể là các nhà luyện kim ở đây nhận thấy rằng, hợp kim của hai kim loại này mà đường đi của chúng giao nhau tại Brunđizi có những tính chất rất tốt nên đã tìm cách sản xuất thật nhiều. Chẳng bao lâu, người ta đã gọi hợp kim này — «đồng từ Brunđizi» (theo tiếng La tinh là «es Brundisi»), là đồng đỏ.

Tại một ngôi mộ cổ Ai Cập thuộc hồi giữa thiên niên kỷ thứ hai trước công nguyên, người ta đã phát hiện được một bức tranh rất đáng chú ý; bức tranh này mô tả quy trình công nghệ của việc sản xuất các vật đúc bằng đồng đỏ. Ba lao công (hẳn là ba nô lệ, vì có một giám thị cầm gậy đứng trông coi họ) đưa kim loại vào lò để nấu luyện. Còn thấy những nồi nung, những đống than gỗ, những sọt đựng than để đưa vào «xưởng đúc». Hai lao công thụt bễ, người thứ ba cầm «que cời lò» để điều khiển và duy trì ngọn lửa trong lò. Hai người dùng những cây đòn để nhấc nồi nấu đồng đỏ nóng chảy ra khỏi lò và khênh đến khuôn đúc — việc rót kim loại diễn ra ở đây. Nhà họa sĩ thời xưa còn viết lời ghi chú kèm theo bức tranh: những dòng chữ tượng hình giải thích rằng, bức tranh diễn tả việc đúc các cánh cửa lớn bằng đồng đỏ cho một ngôi đền, ngoài ra, theo chỉ thị của faraon thì kim loại này được đưa từ Xyri về.

Từ những thời xa xưa, các nhà điêu khắc đã nghĩ đến đồng đỏ. Thời gian còn để lại cho chúng ta những tác phẩm điêu khắc tuyệt mỹ bằng đồng đỏ đã từng ra đời từ nhiều thế kỷ trước đây: «Marcus Aurelius», «Người ném đĩa», «Thần hoang dã đang ngủ» v.v... Một số pho tượng bằng đồng đỏ có kích thước khổng lồ. Chẳng hạn, hồi đầu thế kỷ thứ III trước công nguyên đã xuất hiện bức tượng «Người khổng lồ Rođot» — một thắng cảnh của bến cảng cổ xưa trên đảo Rođot trong biển Êgie. Bức tượng thần Mặt Trời Helios cao 32 mét này đứng sừng sững ở lối vào bến cảng được coi là một trong bảy kỳ quan của thế giới. Tiếc thay, tác phẩm đồ sộ của nhà điêu khắc Kharot (Chares) chỉ tồn tại được hơn nửa thế kỷ: một trận động đất đã phá đổ bức tượng và nó bị đem bán cho người Xyri như một đống «đồng nát».

Người Nhật Bản cũng rất điêu luyện trong nghề đúc đồng đỏ. Bức tượng Phật ở chùa Tođaizi dựng hồi thế kỷ thứ VIII nặng hơn 400 tấn. Để đúc được bức tượng có một không hai này, đòi hỏi phải có tài nghệ tuyệt vời và trình độ kỹ thuật xuất sắc trong nghề đúc.

Cả về sau này, đồng và đồng đỏ vẫn tiếp tục phục vụ nghệ thuật điêu khắc một cách trung thành. Hẳn bạn vẫn còn nhớ bức tượng «Kỵ sĩ đồng» nổi tiếng — tác phẩm bất hủ của nhà điêu khắc người Pháp ở thế kỷ XVIII là Echien Morit Fancon (Etienne Morice Falconet). Tượng Thần Tự do cao 46 mét do nhà điêu khắc người Pháp là Frederic Oghiutom Bactonđi (Frédéric Auguste Bartholdi) dựng lên hồi cuối thế kỷ trước vẫn đứng sừng sững ở lối vào bến cảng Niuooc. Pho tượng này đã tiêu tốn hết 225 tấn đồng tấm.

Ở tuổi «thiếu thời», đồng đỏ đã sớm bộc lộ những năng khiếu âm nhạc và đã mãi mãi gắn bó mình với tiếng chuông. Người ta đã thử đúc chuông bằng đủ mọi thứ kim loại và hợp kim — bằng thép, gang, đồng thau, nhôm, thậm chí bằng bạc và vàng — nhưng không một vật liệu nào trong số đó có thể tranh tài với đồng đỏ về cường độ và độ ngân dài của âm thanh. Rất nhiều chuông làm bằng đồng đỏ thời xưa vẫn tồn tại đến ngày nay — từ những cái chuông tí hon đến những cái chuông cấp báo khổng lồ. Suốt nhiều thế kỷ, những sự kiện quan trọng nhất trong lịch sử của chúng ta đã gắn liền với tiếng chuông — cả lúc lo âu lẫn khi vui sướng, cả trong hội hè cũng như trong những ngày đau buồn.

Ở một số dân tộc, đến nay vẫn còn lưu truyền những truyền thuyết về cái chuông, khiến người nghe phải xót xa thương tiếc. Chẳng hạn, ở Triều Tiên, ngay từ thế kỷ VIII người ta đã đúc một cái chuông lớn, nặng 48 tấn, phát ra âm thanh trong trẻo khác thường. Theo truyền thuyết, vì muốn cứu người cha

khỏi nhiều điều rủi ro, con gái người thợ đúc đã gieo mình vào kim loại nóng chảy và tiếng kêu thảm thiết của nàng trước khi chết đã ngưng đọng lại trong tiếng chuông. Nhưng thông thường thì những người thợ đúc đã xoay xở được mà không cần những sự hy sinh như vậy: bằng cách thay đổi thành phần của đồng đỏ và kích thước của vật đúc, họ có thể làm ra những cái chuông với «hàng trăm thứ âm thanh» ngân lên trong những ngày chiến thắng và trong những giờ phút gian nguy của dân tộc.

Bên cạnh đồng đỏ, từ thời xa xưa con người còn biết một hợp kim tuyệt diệu khác nữa của đồng — đó là đồng thau: trong đó, kẽm nhập vai «bạn đồng minh» của đồng. Các thầy cúng ở Ai Cập cổ xưa đã để lại cho chúng ta những điều nói về hợp kim này. Mà có lẽ họ cũng là những nhà giả kim thuật đầu tiên trong lịch sử khoa học: các bản chép tay tìm thấy được khi khai quật một ngôi mộ ở Fiva có nói đến những bí quyết để «điều chế» vàng từ đồng. Theo sự khẳng định của các tác giả những «chuyên khảo» hóa học linh thiêng này thì chỉ cần pha thêm kẽm vào đồng, thế là đồng biến ngay thành «vàng» (nhìn bề ngoài thì quả là đồng thau hơi giống vàng). Thực ra, thứ «vàng» này có một nhược điểm: trên bề mặt của nó thường xuất hiện những vết «lở loét» và những đốm «phát ban» (khác với vàng, đồng thau không thể chống chọi với tác động tai hại của oxi). Theo lời các ông thầy cúng thì muốn loại trừ «căn bệnh» này, phải kiên trì cầu nguyện và cần phải biết những câu thần chú có hiệu lực mạnh mẽ.

Các hợp chất của đồng cũng có công dụng đa dạng ngay từ thời xưa. Khi phân tích các bức tranh cổ trên tường, các nhà hóa học đã phát hiện thấy có đồng axetat trong đó: nó được dùng để tạo nên màu lục sáng. Công thức pha chế hợp chất này ở nước Nga thời xưa chẳng có gì phức tạp: «Hãy lấy pho-mát dê và mật ong nhạt cho vào lọ đồng, rồi pha thêm vụn đồng và phủ vụn đồng lên trên. Hãy gắn nắp lọ lại bằng bột nhão rồi đặt lọ lên bếp lò trong hai tuần». Chỉ có thế thôi! Không ai biết người La Mã xưa kia đã tạo ra chất màu xanh lục này như thế nào, nhưng người ta đã tìm thấy nó ở các bức vẽ trên tường các nhà tắm của hoàng đế La Mã Tit (Titus), cũng như trong các bức bích họa ở thành phố cổ Pompei từng bị chôn vùi dưới một lớp dung nham và tro bụi sau trận phun trào của núi lửa Vesuvi cách đây khoảng hai ngàn năm.

Trong số hàng hóa mà các thương nhân ở Alecxanđri hay buôn bán thời bấy giờ, thứ mỹ phẩm «màu xanh đồng» rất được ưa chuộng. Những người đàn bà ăn diện đã dùng chất đó để tạo nên những quầng mắt — thời bấy giờ, làm như thế mới được coi là biết tô điểm. Và lịch sử cũng đã lặp lại, thứ «son phấn» ấy ngày nay lại trở thành «mốt» của thời đại.

Các mỏ quặng đồng từng được khai thác trên lãnh thổ Liên Xô đã có đến vài ngàn tuổi. Trong các cuộc khai quật ở Ngoại Capcazơ, Trung Á, Xibia, Antai, các nhà khảo cổ học đã tìm thấy dao, rìu, đầu mũi tên và lá chắn, mũ và đồ trang sức — tóm lại là vô số đồ dùng được làm ra từ rất lâu trước công nguyên — bằng đồng và đồng đỏ.

Hồi đầu thế kỷ XVI, các «xí nghiệp quốc phòng» ở Maxcơva như «Xưởng đúc súng», «Bãi đúc súng», đã chế tạo ra các vũ khí bằng đồng đỏ với các cỡ khác nhau. Trong việc đúc vũ khí, những người thợ Nga lành nghề đã đạt đến trình độ hoàn hảo. Khẩu đại bác Vua nặng 40 tấn do Anđrei Chokhôp đúc bằng đồng đỏ năm 1586 cho đến nay vẫn được coi là một kiệt tác của nghệ thuật đúc. Một chứng tích tuyệt vời nữa của kỹ thuật đúc là quả chuông Vua bằng đồng đỏ nặng 200 tấn do cha con người thợ khéo Maturin đúc vào năm 1735 để treo lên gác chuông Ivan Đại đế. Nhân đây cũng nói thêm, vòm của di tích kiến trúc thế kỷ XVI này được lợp bằng những lá đồng nguyên chất mạ vàng. Cửa phía nam của giáo đường Uxpenxki – nhà

thờ chính của nước Nga cổ, cũng được làm bằng những tấm đồng.

Vì thiếu đồng nên nước Nga phải thường xuyên tìm kiếm những mỏ đồng mới. Giữa thế kỷ XVII, nhà buôn Xemen Gavrilop được cử đến huyện Olonet để «lùng quặng đồng». Chuyến đi đã thành công: quặng đồng đã thực sự được tìm thấy. Hiện còn giữ được một tài liệu có từ năm 1673 kể rằng, viên huyện đội trưởng Olonet phải ra lệnh dọn sạch con đường từ mỏ quặng đến xưởng dài một vecxta rưỡi*. Trước đó ít lâu, vào năm 1652, viên tỉnh trưởng Kazan đã báo cáo với nhà vua rằng, quặng đồng «đã tìm được nhiều và sẽ dựng các xưởng để luyện đồng».

Thế mà đồng vẫn không đủ. Nạn thiếu đồng đặc biệt nghiêm trọng trong thời gian chiến tranh với Thụy Điển (một điều kỳ lạ là suốt thời gian chiến tranh, nước Nga vẫn mua được đồng và sắt của... Thụy Điển). Trong trận đánh gần Narva năm 1700, quân đội Nga đã bị thất bại nặng nề. Hiểu được sự cần thiết phải xây dựng một lực lượng pháo binh hùng mạnh, cho nên, bên cạnh việc tăng cường nấu luyện đồng, Piôt đệ nhất còn quyết định trưng thu chuông đồng và các thứ đồ đồng khác của nhà thờ. Bất chấp sự phản đối của các cha cố, nhà vua vẫn dốc toàn bộ số lượng đồng thu được vào mục đích quân sự.

Trận Pontava đã xác nhận sự sáng suốt của nhà vua. Quân đội Thụy Điển chỉ có một ít vũ khí nên đã bị thua liểng xiểng trước hỏa lực của hàng chục cỗ đại bác bằng đồng của quân đội Nga. Việc đánh bại quân đội Thụy Điển có ý nghĩa rất quan trọng đối với sự phát triển sau này của nền kinh tế Nga.

Sau chiến thắng Pontava, Piôt đệ nhất còn thực hiện một cuộc cải cách nữa. Việc buôn bán trong nước vừa mới phát triển đã đòi hỏi một thứ vật liệu rẻ dùng để đúc tiền, có khả năng thay thế bạc, vì bạc rất cần cho ngoại



* Vecxta là đơn vị đo chiều dài cũ của Nga, bằng 1066 mét (*N.D.*)



thương. Lại một lần nữa, chuông đồng đã được huy động, nhưng bây giờ thì không phải để đúc súng mà là để đúc tiền.

Trong những năm tiếp theo, việc sản xuất đồng ở nước Nga vẫn tiếp tục phát triển. Hàng chục xưởng luyện đồng đã xuất hiện ở Uran, Antai. Cuối thế kỷ XIX đã có xưởng luyện đồng ở Capcazơ và Cazăcxtan.

Cũng trong khoảng thời gian này, nghề luyện đồng còn xuất hiện ở vùng cực bắc (thuộc tỉnh Enisei cũ). Năm 1919, nhà địa chất N. N. Urvantxep đã phát hiện được những tàn tích của lò luyện đồng ở Norinxcơ. Qua nghiên cứu người ta thấy rằng, lò này được xây dựng năm 1872, còn trước khi xây lò đã xảy ra những sự kiện khá lý thú.

Thời bấy giờ ai cũng biết là ở Taimưr có quặng đồng, nhưng công nghiệp luyện đồng không thể phát triển được vì giá vật liệu xây dựng quá đắt, nhất là gạch. Thế rồi vào năm 1863, nhà buôn Kiprian Xotnikop đã quyết định đi một «nước cờ» tinh khôn. Ông ta yêu cầu tổng đốc tỉnh Enisei cho phép xây dựng tại làng Đuđinca một nhà thờ gỗ bằng tiền riêng của mình. Lẽ tất nhiên, viên tổng đốc không thể từ chối kẻ nô lệ của Chúa về ý nguyện thiêng liêng này, và nhà buôn được cấp ngay giấy phép đúng thủ tục. Trò ma mãnh là ở chỗ văn phòng tổng đốc không biết rằng ở Đuđinka đã có nhà thờ rồi, mà lại là nhà thờ bằng đá. Vì vậy, sau khi khẩn trương xây cất xong nhà thờ bằng gỗ, lão lái buôn láu lỉnh này liền dỡ ngôi nhà thờ cũ và lấy gạch «linh thiêng» ở đó để xây lò luyện đồng vào năm 1872 — đó là «cụ tổ» của nhà máy luyện kim màu khổng lồ hiện nay thuộc Liên hợp luyện kim Norinxcơ. Liên hợp này đi vào hoạt động không lâu trước Chiến tranh vệ quốc vĩ đại.

Cho đến đầu thế kỷ XX, một phần đáng kể của ngành công nghiệp đồng nước Nga vẫn nằm trong tay các xí nghiệp nhượng quyền nước ngoài. Năm 1913 chỉ sản xuất được 17 ngàn tấn đồng tinh luyện. Con số đó không thể nào đáp ứng được nhu cầu của đất nước.

Cuộc nội chiến và sự can thiệp của khối Đồng minh đã đưa ngành sản xuất đồng của nước Nga đến chỗ gần như tê liệt hoàn toàn. Nhiều xí nghiệp khai thác đồng đã bị tàn phá hoặc bị ngập nước, các nhà máy bị đóng cửa: cả nhân công, lẫn nguyên vật liệu và nhiên liệu đều không có.

Trong những năm khó khăn này, một nhà công nghiệp lớn của nước Anh, một trong những ông chủ của các xí nghiệp nhượng quyền trước đây tên là Letli Urvat (Leslie

Urquhart) đã đến nước Nga một lần nữa. Ông ta hứa giúp khôi phục xí nghiệp mỏ quặng đồng Carabas (giàu quặng nhất lúc bấy giờ) sau khi nêu ra những điều kiện rất bất công đối với đất nước Xô-viết. V. I. Lênin đã dứt khoát từ chối. Nhưng tham vọng của Urvat rất lớn, ông ta muốn vớ ngay món đồng của nước Nga. Vì biết Liên Xô rất giàu tài nguyên nên ông ta đã gửi đến chính phủ Xô-viết một đề nghị thiết thực mới: «Các ông có thể cho phép tôi đào bới ở thảo nguyên Kirghizia, gần hồ Bankhas và xa hơn một ít được không? Trong vòng 50 năm, mà có thể là 100 năm nữa, các ông vẫn chưa đụng chạm đến những nơi đó cơ mà».

Song những người lãnh đạo nền công nghiệp Xô-viết đã hiểu rằng, sự «đào bới» như vậy chẳng khác gì đánh sập nền kinh tế của nhà nước còn non trẻ, và Urvat đành phải từ bỏ những ý định lừa gạt của mình. Chính nhân dân Liên Xô đã bắt tay vào việc khôi phục nền công nghiệp.

Để thực hiện kế hoạch điện khí hóa đất nước của Lênin, cần phải có nhiều đồng. Ngày 5 tháng 5 năm 1922, Nhà máy luyện đồng Kalata (nay là Nhà máy Kirovograt) vừa được khôi phục đã cho ra mẻ sản phẩm đầu tiên. Hoàn toàn có thể coi ngày khởi đầu hoạt động của xí nghiệp này là ngày ra đời của ngành luyện kim màu Xô-viết.

Chẳng bao lâu sau đó đã đến lượt Bankhas. Ngay từ mùa thu năm 1928 (chứ không phải 50 năm và càng không phải 100 năm sau), một đội tìm kiếm đã được cử đến vùng này. Thế rồi các nhà địa chất đã tìm thấy quặng đồng ở vùng chân núi Bentau-Ata, nơi mà Urvat từng muốn «đào bới». Sau đó vài năm, ở đây đã khởi công xây dựng Liên hợp mỏ-luyện kim Bankhas. Việc xây dựng được tiến hành trong những điều kiện vô cùng khó khăn. Nhiều khi, các đoàn lạc đà là phương tiện duy nhất để chuyên chở thiết bị từ xa hàng trăm kilômet đến đây. Nhưng lòng nhiệt tình hăng hái của mọi người đã chiến thắng mọi khó khăn và thiếu thốn. Năm 1938, mẻ đồng đầu tiên của Bankhas đã ra lò.

Trong những năm của kế hoạch năm năm lần thứ nhất và thời gian sau chiến tranh, nhiều xí nghiệp luyện đồng khác đã được xây dựng. Hiện nay, công nghiệp đồng là một trong những ngành chủ đạo của nền luyện kim màu Xô-viết.

Đồng — một trong những kim loại cổ nhất mà con người biết đến, đã được sử dụng trong những lĩnh vực kỹ thuật hiện đại nào?

Những tính chất quan trọng nhất của đồng là tính dẫn điện và dẫn nhiệt tuyệt vời. Chỉ riêng bạc là kim loại duy nhất có những tính chất này tốt hơn đồng. Nhưng bạc lại rất đắt tiền nên không thể sử dụng rộng rãi vào các mục đích công nghiệp. Chính vì vậy mà đồng xứng đáng được gọi là kim loại chủ yếu của kỹ thuật điện.

Các nhà công nghệ chuyên nghiên cứu việc gia công đồng hiện nay cũng như tổ tiên xa xưa của họ từng sống trong hang động đều ưa chuộng kim loại này vì tính dẻo cao của nó: đồng có thể cán thành lá cực mỏng, mỏng hơn nhiều lần so với tờ giấy cuốn thuốc lá.

Đồng còn có một tính chất quý báu nữa — đó là tính không nhiễm từ. Trên núi «Đài khí tượng» tại thành phố Xveclôpxcơ có một ngôi nhà gỗ được xây dựng năm 1836 để quan trắc khí tượng và địa từ. Khi xây dựng ngôi nhà này, người ta chỉ dùng đinh đồng chứ không dùng một chiếc đinh sắt nào cả để tránh nhiễu cho các khí cụ đo từ.

Năm 1952, chiếc thuyền buồm ba cột «Bình minh» đóng theo đơn đặt hàng của Liên Xô đã rời xưởng ở thành phố Turku (thuộc Phần Lan). Đó là một chiếc thuyền buồm nhỏ có động cơ, dùng để khảo sát từ trường của Trái Đất. Số vật liệu nhiễm từ trong kết cấu và thiết bị của con thuyền được giảm đến mức tối thiểu, nên các phép đo đạt được độ chính xác cao. Các xà đỡ vỏ thuyền gỗ đều được làm bằng đồng thau; neo, xích neo và đa số các chi tiết của máy móc trên

thuyền đều được làm bằng đồng đỏ và các hợp kim không nhiễm từ. Ngay cả dụng cụ cử tạ để cho nhân viên và các nhà khoa học trên thuyền tập luyện thể thao trong các cuộc đi biển dài ngày cũng đều làm bằng đồng thau.

Có thể gặp đồng trong máy biến áp và động cơ ô tô, trong máy thu hình và thu thanh, trong các thiết bị điện tử rất phức tạp và trong các máy gia công kim loại. Từ đồng, người ta chế tạo các chi tiết của thiết bị hóa học và dụng cụ làm việc có liên quan với các chất dễ nổ và dễ cháy, những chỗ mà không thể dùng thép, vì thép dễ đánh lửa. Hơi đồng là tác nhân chủ yếu của cái gọi là laze xung mà kính hiển vi laze ưu việt nhất được chế tạo trên cơ sở đó: loại kính hiển vi này cho phép chiếu hình ảnh các vật vô cùng nhỏ lên màn ảnh với độ phóng đại 15 ngàn lần.

Đồng và các hợp kim của nó có «thâm niên công tác» rất lâu năm trong ngành xây dựng. Ngay từ thời trung cổ, kim loại này đã được dùng làm mái để lợp các lâu đài và nhà thờ. Chẳng hạn, lâu đài nổi tiếng của vua nước Đan Mạch ở Enxino, nơi mà hoàng tử Đan Mạch Hamlet theo ý của Sechxpia vĩ đại đã quyết định lựa chọn một trong hai điều: «Tồn tại hay không tồn tại», cũng được lợp bằng đồng lá. Hoa văn và các chi tiết trang trí khác bằng đồng đã đi vào kiến trúc hiện đại một cách thành công. Những người kiến tạo nên tòa nhà Empire State Building — một trong những tòa nhà cao nhất thế giới, đã noi theo người Ai Cập cổ xưa làm ống dẫn nước bằng đồng: hơn 200 tấn đồng đã được sử dụng cho hệ thống ống dẫn nước của tòa nhà chọc trời cao 381 mét này. Những chi tiết ở khung và viền chạm trổ của cả năm ngôi sao bằng hồng ngọc trang trí cho các tháp của Điện Cremli ở Maxcơva đều làm bằng đồng lá mạ vàng.

Số hợp kim của đồng được sử dụng trong các lĩnh vực hoạt động khác nhau của con người đang tăng lên không ngừng. Mới vài chục năm trước đây, người ta chỉ gọi các hợp kim của đồng với thiếc là «đồng đỏ», vậy mà hiện nay đã có các loại đồng đỏ chứa nhôm và chì, chứa silic và mangan, chứa berili và cađimi, chứa crom và ziriconi.

Đặc biệt ngày nay người ta dùng đồng đỏ chứa nhôm (hợp kim của đồng với khoảng 5% nhôm) để đúc tiền. Lần đầu tiên, tiền đồng đã lưu hành ở nước Nga hồi giữa thế kỷ XVII. Năm 1662, sự kiện này đã dẫn đến cuộc khởi nghĩa ở Maxcơva từng đi vào lịch sử với cái tên là «Cuộc nổi loạn vì đồng». Việc thay thế tiền bạc bằng tiền đồng là nguyên nhân trực tiếp dẫn đến cuộc khởi nghĩa này, vì điều đó đã làm cho giá bánh mì và giá các thực phẩm khác tăng vọt. Bị khốn khổ do cuộc chiến tranh dai dẳng với Ba Lan và Thụy Điển, lại phải chịu đựng cảnh thiếu thốn cùng cực do nạn mất mùa kinh niên và phải nộp nhiều thứ sưu thuế nặng nề, nên nhân dân đã vùng lên khởi nghĩa. Sa hoàng đã đè bẹp «cuộc nổi loạn vì đồng» này và đã đàn áp những người khởi nghĩa một cách tàn khốc, nhưng tiền đồng cũng phải ngừng lưu hành.

Người ta biết không ít những cái tên đẹp đẽ và những biệt danh nhạo báng mà nhiều vua chúa và công hầu từng mang theo vào lịch sử. Trong bọn họ, một số người gặp may mắn: chẳng hạn, ai mà chẳng mát lòng mát dạ vì hàng trăm và hàng ngàn năm về sau vẫn được lưu danh là Vĩ đại, là Khôi ngô hoặc Hung tợn? Vậy mà vua Henry VIII ở nước Anh từng trị vì hồi thế kỷ XVI đành phải than thở với số phận, bởi vì ông ta được thần dân của mình tặng cho cái biệt danh nhạo báng là «Cái mũi đồng cũ rích». Nguyên do của cái vinh dự «cao cả» ấy như sau. Dưới thời Henry VIII, việc chi tiêu trong cung đình rất tốn kém, nhiều tiền của phải cung phụng cho một số hoàng hậu kế tiếp nhau (ông ta có đến nửa tá vợ chính thức), rồi các cuộc chiến tranh với Pháp và Xcotlen cũng đòi hỏi những khoản chi tiêu rất lớn. Tất cả những điều đó đã làm cho ngân quỹ của nhà vua trở nên thiếu hụt nghiêm trọng. Ông vua háo sắc và hiếu chiến

này đã tìm được một phương kế «độc đáo» để thoát khỏi tình thế nguy ngập: theo chỉ thị bí mật của nhà vua, người ta bắt đầu dập những đồng tiền bạc bằng... đồng, rồi chỉ mạ một lớp bạc rất mỏng ở bên ngoài. Nhưng thật là rủi ro, tất cả những đồng tiền từng lưu hành trong nhiều năm đều bị mòn dần. Những đồng Shilling mà chính vua Henry VIII đã in mặt mình lên đó cũng đành phải cam chịu số phận ấy. Vì cái mũi là chi tiết lồi ra nhiều nhất của bộ mặt nhà vua trên đồng tiền nên nó bị mòn nhiều hơn cả. Bạc ở chóp mũi bị mòn hết làm cho đồng lộ ra một cách trơ trẽn. Bởi vậy, ngay khi Henry VIII còn sống, dân chúng đã gọi ông ta là «Cái mũi đồng cũ rích». Cho đến nay, cái tên nhạo báng ấy vẫn còn lưu truyền trong những người sưu tầm tiền cổ.

Giữa thế kỷ XVII, ở Thụy Điển người ta đã đúc những đồng tiền đồng rất khác thường: chúng là những tấm đồng hình chữ nhật dày cộp, nặng gần 20 kilôgam. Thứ «tiền lẻ» này mới đến tay các nhà bác học chưa lâu lắm, khi những người thợ lặn tìm thấy vài đồng tiền như thế trong xác một chiếc tàu thời trung cổ nằm dưới đáy biển Bantic.

Ở nước Nga cũng đã từng phát hành những đồng tiền tương tự, nhưng thực ra thì kích thước nhỏ hơn. Năm 1725 đã phát hành những đồng tiền rúp bằng đồng có dạng tấm mỏng hình vuông, nặng 1,6 kilôgam. Cùng với đồng rúp còn có những đồng tiền hình vuông nhỏ hơn: nửa rúp, một phần tư rúp, mười côpech, năm côpech và một côpech. Tiêu pha bằng những đồng tiền hình vuông nặng trình trịch này quả là rất bất tiện, nên người ta đành phải đình chỉ việc phát hành chúng. Ngày nay, những đồng tiền có một không hai ấy đối với các nhà sưu tầm tiền cổ được đánh giá ngang với trọng lượng vàng.

Đôi khi, tuy có vẻ nghịch lý, những đồng tiền bằng đồng lại đắt hơn những đồng tiền bằng vàng rất nhiều lần. Có một lần ở Luân Đôn, một đồng tiền nhỏ đã được bán đấu giá với giá một penny (tức là một phần trăm của đồng bảng Anh). Nhưng những người có mặt tại đó thì biết rằng, cái khoanh kim loại xám xịt kia hoàn toàn «không đáng giá một xu». Năm 1933, xưởng đúc tiền ở Anh đã đúc cả thảy sáu đồng tiền như vậy, mà năm trong số đó được giữ lại ở ngân khố quốc gia nước Anh, còn đồng thứ sáu thì hồi bấy giờ được cất giữ trong một bộ sưu tập tư nhân. Người chủ mới của đồng tiền cũ kia đã đưa nó ra bán đấu giá với món tiền gọn lỏn là 2600 bảng Anh, nghĩa là cao gấp nửa triệu lần giá trị danh nghĩa của đồng tiền cũ.

Trong thiên nhiên có khá nhiều khoáng vật chứa đồng. Đẹp nhất trong số đó có lẽ là malachit. Lòng đất xứ Uran cằn cỗi tàng trữ những thân quặng lớn của thứ đá xanh lục kỳ diệu này với những đường vân không gì bắt chước nổi. Năm 1835, người ta đã tìm thấy ở đây một tảng nặng 250 tấn. Bàn tay vàng của những người thợ chạm đá Uran đã biến malachit thành những sản phẩm có vẻ đẹp huyền diệu: những cái hộp, lọ hoa, bàn ghế, cột trụ. Trong gian Malachit của Bảo tàng Ermitagiơ ở Lêningrat có bày những lọ hoa làm bằng thứ đá quý này.

Ở Zambia và Zair (châu Phi) có những mỏ quặng đồng giàu có. Lịch sử khám phá ra chúng thật thú vị. Hồi đầu thế kỷ này, khi đi săn linh dương ngựa sừng kiếm, một người dân địa phương đã bắn bị thương một con, rồi đuổi theo nó cho đến khi nó ngã gục trên một mỏm đá. Đi đến tảng đá, người thợ săn thấy trên đá có những đường vân màu ngọc bích. Anh ta liền mang một cục đá này về cho các nhà địa chất. Và các nhà địa chất đã xác định được rằng, thiên nhiên đã cất giấu ở đây những kho đồng không nhỏ của mình. Vùng đất có loại đá này liền được gọi là «vành đai chứa đồng», còn mỏ đồng ở Zambia, nơi tìm thấy đồng lần đầu tiên, từ đó mang tên là Roan Antelope (nghĩa là «linh dương ngựa»).

Để tôn vinh đồng, trong đại sảnh của sân bay quốc tế ở thủ đô Luxaca của Zambia.

người ta dựng lên một đài kỷ niệm — đó là một khối quặng đồng màu lục nhạt, nặng nhiều tấn. Tấm «danh thiếp» của quốc gia châu Phi non trẻ này là như thế. Còn mái vòm bốn mặt của một tòa nhà lớn ở thủ đô — nơi đặt trụ sở của Quốc hội Zambia, thì được ốp bằng những tấm đồng rất lớn, tượng trưng cho tài nguyên thiên nhiên giàu có — nền tảng kinh tế của nước này.

Một điều rất lý thú là chính trong các hầm lò của mỏ đồng ở Zambia, các nhà bác học đã phát hiện được dấu vết cổ sơ nhất của sự sống trên Trái Đất: trong các tầng đá có tuổi một tỷ năm vẫn còn thấy những «hành lang» nhỏ li ti do các sinh vật đa bào đục ra; những sinh vật này so với các đại biểu «có tuổi» nhất của hệ động vật trên Trái Đất mà khoa học đã biết thì còn cao tuổi hơn đến 300 triệu năm.

Khác với Zambia, nơi mà công nghiệp khai thác đồng chỉ mới xuất hiện ở thế kỷ chúng ta, trên lãnh thổ Thụy Điển, các mỏ đồng đã được khai thác ngay từ thời mà bọn viking* còn hoành hành, tức là khoảng một ngàn năm trước đây. Tại nhà bảo tàng của thành phố Falun — nơi đã từng nổi tiếng một thời về nghề khai thác đồng, khách tham quan bỗng chú ý đến một hiện vật khá kỳ lạ: một cái mũ rất to bằng đồng. Từ thời xưa, một người thợ làm mũ có lẽ rất sành nghề quảng cáo đã từng hành nghề ở đây. Hẳn là ông ta đã thuê những người thợ đúc đồng làm cho một cái mũ hình trụ cao một mét và đề lên đó mấy chữ «Làm mũ trong cung đình» rồi trưng bày cho mọi người xem để lôi cuốn khách hàng. Hiện nay, chiếc mũ độc đáo này, cũ đến nỗi bị cào xước, lộ cả ánh đồng đỏ quạch ra, đã chiếm một vị trí danh dự giữa các đồ vật cổ trong bảo này.

Tại một nước khác ở Bắc Âu — nước Phần Lan, cũng có đồng. Một trong những mỏ mới được tìm thấy ở đây đã mang tên kẻ khám phá ra nó — chó becgiê Laria đã được huấn luyện nghề địa chất. Đúng như mọi người mong đợi, đối với thông báo về giải thưởng bằng tiền để thưởng cho người có công phát hiện ra mỏ, con chó đã tỏ ra rất biết kiềm chế, bởi vì, một chuỗi xúc xích đeo vào cổ đã đem lại cho nó niềm vui thực sự.

Trong thời gian gần đây, liên minh giữa các nhà địa chất học và thực vật học ngày càng trở nên bền chặt, tạo nên cái gọi là địa thực vật học chỉ thị. P. P. Bajop — người vẫn thường ca ngợi các kho báu bằng đá của xứ Uran trong các truyện ngắn của mình, đã viết về những thứ hoa và cỏ thần kỳ biết phát hiện cho con người những kho vàng, sắt, đồng. Vì có rễ cắm sâu vào đất đá nên nhiều loại cây cỏ đã hút được các dung dịch chất khoáng từ trong đất, chẳng khác gì những cái bơm hút. Nếu như gần cây có quặng của một kim loại nào đó thì hàm lượng kim loại ấy trong rễ, cành, lá sẽ cao hơn hẳn mức bình thường. Mỗi loài cây ưa thích một món ăn ngon của mình: cây ngô và cây kim ngân không hờ hững với vàng, hoa violet ưa chuộng kẽm, mangan hợp khẩu vị của ngải cứu, cây thông thích berili. Hàm lượng cao của một nguyên tố nào đó trong thực vật là dấu hiệu cho các cuộc tìm kiếm địa chất và thường dẫn đến sự phát hiện ra các mỏ. Chẳng hạn, nhờ các «bạn hữu màu xanh» mà người ta đã tìm được những mỏ quặng đồng ở Uzbekixtan và ở Antai.

Một nhà thơ có nói: «Đứng ở xa thì thấy được cái to lớn hơn». Có lẽ các nhà địa chất đều hoàn toàn đồng ý với nhà thơ này. Ở thời đại chúng ta, họ đang sử dụng phương pháp chụp ảnh từ vũ trụ để nghiên cứu Trái Đất được kỹ hơn. Một máy chụp ảnh được đặt trên vệ tinh nhân tạo hoặc trên trạm nghiên cứu khoa học trên quỹ đạo để xem xét kỹ lưỡng bề mặt của Trái Đất bằng «con mắt chụp ảnh», còn một máy tính điện tử mà bộ nhớ của nó đã ghi những «cảnh quan» địa

---

* Bọn người Bắc Âu từng tổ chức những cuộc hành quân ăn cướp ở các vùng ven biển châu Âu từ thế kỷ VIII đến giữa thế kỷ IX *(N.D.)*.

9-314

chất điển hình cùng làm việc với máy chụp ảnh sẽ cho chúng ta biết phải đặc biệt chú ý đến cái gì. Giải mã các bức ảnh thật kỹ lưỡng, còn trên thực địa thì kiểm tra lại những nơi mà các nhà địa chất thấy cần lưu ý, bằng cách đó, chúng ta sẽ thu được những kết quả tốt đẹp. Chẳng hạn, địa chất học vũ trụ đã giúp phát hiện những mỏ quặng đồng ở Pakixtan mà trước đây chưa ai biết.

Mỗi năm, hàng triệu tấn quặng đồng được vận chuyển từ các nơi khai thác đến các xí nghiệp luyện kim theo các tuyến đường sắt và đường ô tô, trên các sông, hồ, biển và đại dương. Và cũng thật kỳ lạ, những kiện hàng hoàn toàn vô hại này đôi khi lại là căn nguyên của một mối nguy hiểm lớn. Chẳng hạn, cách đây chưa lâu lắm, quặng đồng đã là... thủ phạm của một tai nạn giáng lên con tàu chở hàng «Anatina» của Na Uy. Các khoang của chiếc tàu thủy đang chạy về phía bờ biển Nhật Bản đều chất đầy tinh quặng đồng. Bỗng nhiên, còi báo động rú lên: tàu đã bị thủng. Thì ra những kiện hàng mà tàu đang chở đã chơi một trò đùa ma quái với các thủy thủ: đồng trong tinh quặng cùng với vỏ thép của tàu «Anatina» đã tạo thành một bộ pin mà hơi nước biển là chất điện phân. Dòng điện sinh ra đã gặm mòn lớp vỏ bọc tàu đến nỗi nhiều chỗ bị thủng, khiến cho nước biển tràn vào khoang tàu.

Còn một lĩnh vực hoạt động nữa của đồng, tuy không phải với tư cách một kim loại, nhưng cũng rất đáng quan tâm. Đồng thuộc cái gọi là các «nguyên tố sinh học» rất cần thiết cho sự phát triển bình thường của thực vật và động vật. Nó chịu trách nhiệm thúc đẩy các quá trình hóa học diễn ra bên trong các tế bào. Nếu không có hoặc thiếu đồng trong các mô thực vật thì hàm lượng chất diệp lục sẽ giảm, lá cây bị vàng úa, cây sẽ không ra quả và có thể chết. Không phải ngẫu nhiên mà đồng sunfat được sử dụng rộng rãi trong nông nghiệp.

Trong số các đại biểu của giới động vật thì các loài bạch tuộc, mực, sò hến và một số loài thân mềm chứa nhiều đồng hơn cả. Trong máu của các loài tôm cua và các loài chân đầu, đồng tham gia việc thành tạo sắc tố hô hấp hemocyanin, cũng giống như vai trò của sắt trong máu của các động vật khác. Khi kết hợp với oxi của không khí, hemocyanin có màu xanh (vì vậy mà ốc sên có «máu xanh»), còn khi nhả oxi cho các mô thì nó trở nên không màu. Ở những động vật đứng ở bậc thang phát triển cao hơn và ở người, đồng chủ yếu nằm trong gan. Nếu không đủ lượng đồng trong thức ăn, con người sẽ mắc bệnh thiếu máu và xuất hiện chứng suy nhược.

Có lẽ chính vì thế nên nhiều dân tộc gán cho đồng những tính chất chữa bệnh. Chẳng hạn, người Nepan coi đồng là một kim loại linh thiêng giúp cho việc tập trung tư tưởng, bổ ích cho sự tiêu hóa và chữa được các chứng bệnh đường ruột và dạ dày (người bệnh được uống nước trong một cái cốc đựng vài đồng tiền đồng). Một trong những ngôi chùa to nhất và đẹp nhất ở Nepan có tên là «Chùa đồng».

Các nhà khoa học Ba Lan nhận thấy rằng, ở những hồ nước chứa đồng thì cá chép có kích thước lớn hẳn, còn ở những ao hồ không có đồng thì loại nấm làm hại cá chép phát triển nhanh.

Nếu như cá chép không thờ ơ với đồng thì những cư dân to xác hơn của thủy phủ, như bọn cá mập, lại không thể chịu đựng được nguyên tố này, hay nói chính xác hơn, chúng rất kỵ một hợp chất của đồng với lưu huỳnh -- đó là đồng sunfat. Nhiều thí nghiệm để kiểm tra thứ thuốc chống cá mập này đã được tiến hành ở Mỹ hồi đầu Chiến tranh thế giới thứ hai. Khi đó, nhiều tàu thủy bị đắm vì bom đạn và thủy lôi nên rất cần những phương tiện chống cá mập một cách hữu hiệu. Nhiều nhà bác học và thợ săn cá mập đã tham gia vào việc giải quyết vấn đề này. Nhân đây xin nói thêm, cả văn hào Ernet Heminhuây (Ernest Hemingway) cũng không đứng ngoài cuộc: ông đã chỉ rõ từng nơi mà chính ông đã nhiều



lần săn đuổi loài cá dữ tợn này. Thành công của các cuộc thí nghiệm đã vượt quá sự mong đợi: cá mập tham vớ những miếng mồi không có đồng sunfat và tránh xa những miếng mồi tẩm chất này ngoài một dặm.

Thực ra, các chuyên gia Ôxtơrâylia lúc đầu đã nghi ngờ thứ «thuốc chống cá mập» này. Họ mỉa mai: «Đối với cá mập ở xứ chúng tôi (cá mập ở Ôxtơrâylia được coi là dữ tợn nhất) cái đó chẳng khác gì thuốc đau đầu. Nó chỉ là thứ gia vị hơi cay thêm vào món thịt rán». Nhưng khi thuốc này được thử nghiệm tại vịnh Cá mập nổi tiếng bên bờ biển phía tây Ôxtơrâylia thì ngay cả những kẻ hoài nghi quá quất nhất cũng buộc phải công nhận hiệu quả của nó.

Còn có một phương pháp khai thác đồng liên quan với các quá trình sinh học. Ngay từ hồi đầu thế kỷ của chúng ta, các mỏ đồng ở bang Iut (nước Mỹ) đã ngừng hoạt động, vì những người chủ mỏ tin chắc là trữ lượng quặng đồng đã cạn kiệt, nên họ đã tháo nước vào cho ngập cả khu mỏ. Hai năm sau, người ta bơm nước ra và đã thu được 12 ngàn tấn đồng. Một trường hợp tương tự như vậy đã xảy ra ở Mêxico: chỉ sau một năm, người ta đã «múc» được 10 ngàn tấn đồng từ một mỏ đã bỏ hoang không ai ngó tới.

Vậy thì đồng này lấy từ đâu ra? Các nhà bác học đã tìm được lời giải đáp. Trong vô số các loại vi khuẩn, có những loại mà các hợp chất sunfua của một số kim loại là «thức ăn ngon» được chúng rất ưa thích. Bởi vì trong thiên nhiên, đồng thường có liên quan với lưu huỳnh nên các vi khuẩn này không hờ hững đối với quặng đồng. Khi oxi hóa các loại đồng sunfua không hòa tan trong nước, các vi khuẩn biến chúng thành những hợp chất dễ hòa tan, thêm vào đó, quá trình này diễn ra rất nhanh. Chẳng hạn, trong trường hợp oxi hóa thông thường thì sau 24 ngày, chỉ 5% đồng được tách ra khỏi chancopirit (một khoáng vật chứa đồng), nhưng trong những thí nghiệm có sự tham gia của vi khuẩn, chỉ sau 4 ngày đã lấy được 80% đồng. Như chúng ta thấy đấy, việc so sánh các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật hoàn toàn cho thấy rõ tính ưu việt của những «người lao động tế vi». Phải nói thêm rằng, trong trường hợp vừa kể, người ta đã tạo được những điều kiện coi như lý tưởng cho vi khuẩn làm việc: nhiệt độ của môi trường thay đổi từ 30 đến 35°C, khoáng vật được nghiền nhỏ và được khuấy trộn thường xuyên trong dung dịch. Song cũng có khá nhiều số liệu thực nghiệm chứng tỏ tính dễ dãi của vi khuẩn: chúng sẵn sàng làm cái việc mà chúng ưa thích ngay cả trong những điều kiện khắc nghiệt ở phương bắc, như ở bán đảo Kola chẳng hạn.

Sự tham gia của vi khuẩn rất có lợi đối với giai đoạn kết thúc việc khai thác ở các mỏ, vì thông thường, tại những nơi đã khai thác xong vẫn còn lại từ 5 đến 20% quặng. Nhưng việc khai thác phần quặng còn lại này không có hiệu quả kinh tế và đôi khi hoàn toàn không thể khai thác được. Vậy mà vi khuẩn thì không ngại mò đến mọi ngõ ngách của «nghĩa

địa đồng» để thu dọn hết các hạt quặng đồng còn lại.

Cũng có thể sử dụng vi sinh vật để xử lý các bãi thải. Tại mỏ Cananca ở Mêxico, nơi mà đồng được khai thác từ hơn một trăm năm nay, gần các giếng mỏ đã mọc lên những bãi thải rất lớn, đến hàng chục triệu tấn. Mặc dù hàm lượng đồng trong đó hoàn toàn không đáng kể, song người ta vẫn thử tưới chúng bằng nước giếng mỏ; nước này sau đó chảy vào các bể chứa ngầm. Cứ từ mỗi lít nước này, có thể lấy ra 3 gam đồng. Vậy là chỉ vẻn vẹn sau một tháng, từ chỗ «không có gì» đã khai thác được 650 tấn đồng.

Ở Liên Xô, vi khuẩn cũng được tính vào «biên chế» của một số xí nghiệp mỏ. Thiết bị thí nghiệm đầu tiên về ngâm chiết quặng đồng bằng vi khuẩn đã bắt đầu hoạt động ngay từ năm 1964 tại mỏ Đectiaxcơ — một trong những mỏ đồng lớn nhất xứ Uran. Tại đây, gần các mỏ lộ thiên đã khai thác xong và trong các bãi thải của nhà máy tuyển khoáng, qua nhiều năm đã hình thành một «mỏ» quặng đồng mới, mặc dù là nghèo đồng. Các vi sinh vật được giao quyền khai thác tại đây. Chẳng phải phàn nàn gì về lòng nhiệt tình lao động của chúng: nhiều tấn kim loại quý giá này đã được lấy ra. Hiện nay, tại Đectiaxcơ đã lắp đặt xong thiết bị khai thác bằng vi khuẩn theo quy mô công nghiệp. Tại các xí nghiệp khác ở Uran và Cazăcxtan, người ta cũng «làm thủ tục» hàng loạt cho vi khuẩn ra làm việc.

Các cuộc khảo nghiệm tiến hành tại Viện vi sinh học thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã chứng tỏ rằng, khẩu vị của các vi khuẩn công nghiệp khá đa dạng: ngoài đồng, chúng còn có thể lấy ra được sắt, kẽm, niken, coban, titan, nhôm và nhiều nguyên tố khác từ lòng đất, trong đó có những nguyên tố rất quý giá như urani, vàng, gecmani, reni. Các nhà khoa học của Viện này đã chứng minh khả năng khai thác các kim loại hiếm như gali, inđi, tali nhờ phương pháp ngâm chiết bằng vi khuẩn.

Các quá trình luyện kim sinh học rất có triển vọng. Hiện nay, ngâm chiết dưới đất là phương pháp rẻ nhất để thu được đồng, vì con người không cần phải chui xuống hầm lò, không cần đến các nhà máy để nung và tuyển quặng đồng. Hàng tỷ «nhà luyện kim» bé li ti tựa như những chú quỷ lùn giữ của trong các chuyện cổ tích đang ngày đêm làm việc không biết mệt mỏi, tự giác thực hiện toàn bộ công việc phức tạp này để giúp con người thu được thứ kim loại cần thiết.

Lẽ nào ý định cử những «công nhân» này đến làm việc ở những tầng đất sâu khó với tới, nơi tàng trữ vô số các loại quặng quý giá, lại không hấp dẫn hay sao? Chính vì cần khai thác của cải ấy mà những người khai mỏ có khi phải tụt sâu xuống lòng đất đến hàng trăm mét, thậm chí có nơi đến 1500 mét như ở mỏ Taimưr thuộc Tannac nằm ngoài vòng bắc cực. Chúng ta thử hình dung một xí nghiệp luyện kim vi sinh học trong tương lai. Những cái ống dài chọc sâu xuống đất, dung dịch sinh học cần thiết được bơm theo các ống đó đến tận chỗ có quặng. Thấm vào quặng, dung dịch này sẽ hấp thụ những kim loại nhất định, và khi được đẩy lên mặt đất thì mang của quý lên theo. Đến đây chỉ còn phải lấy kim loại ra khỏi dung dịch rồi đúc thành thỏi, làm thành các đồ dùng hoặc biến thành những sản phẩm nào đó.

Nhà bác học Xô-viết nổi tiếng, viện sĩ A. A. Imsenetxki đã viết: «Các vi sinh vật đóng vai trò rất to lớn trong vòng tuần hoàn của các chất trong thiên nhiên. Hiện nay, những tư tưởng về địa vi sinh học do V. I. Vernatxki phát triển lúc sinh thời đang được áp dụng trong thực tế. Chúng ta biết rằng, vi khuẩn là lực lượng chủ công tạo nên khoáng sản kim loại. Chính Piôt đệ nhất đã ra lệnh khai thác thứ quặng mang tiếng «nghèo nàn» từ đáy các hồ ở miền bắc nước Nga để sản xuất đại bác. Chính thứ quặng này do... các vi khuẩn tạo nên. Trong tương lai không xa, vi khuẩn sẽ bắt đầu được sử dụng rộng rãi

trong công nghiệp với tư cách là những «người sản xuất tích cực» các kim loại quý. Cách đây chừng hai chục năm, điều đó có vẻ như là chuyện hoang tưởng, vậy mà ngày nay con người đã biết điều khiển và thúc đẩy sự hoạt động của các «nhà luyện kim» không nhìn thấy này. Giờ đây, ở nhiều nơi trên Địa Cầu, người ta đã thu được urani, đồng, gecmani và nhiều kim loại khác với quy mô công nghiệp bằng cách bơm nước bão hòa vi sinh vật vào các giếng mỏ bỏ hoang (do đã cạn kiệt). Không nghi ngờ gì nữa, việc sử dụng vi khuẩn trong thủy luyện kim sẽ làm cho ngành này trở thành một trong những ngành công nghiệp chủ đạo ở cuối thế kỷ của chúng ta. Việc nuôi cấy các vi khuẩn có khả năng oxi hóa các hợp chất của lưu huỳnh và của các nguyên tố khác là một trong những phương thức luyện kim rẻ tiền và hoàn hảo nhất, hơn nữa, nền sản xuất đó lại dễ tự động hóa hoàn toàn».

...Thời đại đồ đồng đã đi vào quá khứ của lịch sử từ lâu, nhưng con người vẫn không từ giã đồng — người bạn cũ rất trung thành của mình.

«TẤM VẢI PHỦ» CỦA THÉP



Điều bí ẩn ở Mesôco. — Bức tượng thờ ở Đakia. — Marco Pôlo chứng kiến. — Bạc giả hay là thiếc Ấn Độ? — Tựa như chim phượng hoàng. — Cành nguyệt quế trao tặng cho «Nhà vô địch». — Mặt Trời trong sương mù. — Rất lâu trước khi ra đời. — Vân hoa bạc. — Bạn đồng minh trở thành địch thủ. — Bộ sưu tập độc đáo. — Vai trò «âm». — Những cuộc dạo thuyền trên sông Nêva. — Ba sự kiện trong thế kỷ vừa qua. — Những niềm mong ước hàng thế kỷ. — Hy sinh thân mình. — Cơn sốt lúc khởi động. — Súng đã lên đạn. — Phân xoa bằng «len mầu nhiệm». — Thủy tinh mắt mèo. — Đây không phải là En Greco! — Cầu vồng của màn ảnh truyền hình. — Tại sao chuột cắn xé nhau? — Hoa păng-xê nói điều gì vậy? — Phải bảo vệ tài nguyên. — Từ đáy Biển Đỏ. — Thực hiện trên vũ trụ.

Hồi đầu những năm 60, tại vùng ven triền núi Bắc Capcazơ đã tiến hành những cuộc khai quật khảo cổ học ở làng cổ Mesôco. Từ xa xưa lắm, khoảng 2500 năm trước công nguyên, đây là nơi sinh sống của các bộ lạc chăn nuôi súc vật; những bộ lạc này đã biết sử dụng công cụ lao động làm bằng đồng và đồng đỏ. Trong số nhiều đồ trang sức nhỏ làm bằng kim loại tìm thấy ở đây, có một vật nhỏ mầu nâu hơi điểm đôi chút xanh lục, hình ống nhỏ, han gỉ nặng, đã khiến mọi người phải chú ý đặc biệt. Có lẽ xưa kia nó là vật đeo ở cổ của một thiếu phụ «ăn diện». Thứ đồ trang sức nhỏ mọn này có gì mà hấp dẫn các nhà khảo cổ học và các nhà sử học hiện đại đến thế?

Phép phân tích bằng quang phổ đã cho biết rằng, trong vật liệu làm nên thứ đồ trang sức hình ống này, kẽm chiếm ưu thế rõ rệt. Phải chăng thứ kim loại này đã được biết đến từ ngót năm ngàn năm trước đây?

Từ xa xưa, con người đã làm quen với quặng kẽm: ngay từ thời cổ đại, hơn ba ngàn năm về trước, nhiều dân tộc đã biết nấu luyện đồng thau là hợp kim của đồng với kẽm. Nhưng suốt một thời gian dài, các nhà hóa học và luyện kim không thể thu được kẽm ở dạng tinh khiết: tách được thứ kim loại này ra khỏi oxit của nó đâu phải là việc dễ dàng. Để phá đứt sợi dây gắn bó kẽm với oxi, phải có nhiệt độ cao hơn hẳn nhiệt độ sôi của kẽm, vì vậy, khi gặp không khí, hơi kẽm vừa sinh ra lại kết hợp với oxi để trở thành oxit.

Một thời gian dài, người ta không phá nổi cái vòng khép kín luẩn quẩn ấy. Thế rồi đến khoảng thế kỷ thứ V trước công nguyên, những người thợ Ấn Độ và Trung Hoa đã biết ngưng tụ hơi kẽm trong các bình bằng đất sét kín mít mà không khí không lọt vào được. Bằng cách đó, họ đã thu được một thứ kim loại màu trắng phơn phớt xanh. Sau đó vài trăm năm, một số nước ở châu Âu cũng nắm được nghệ thuật luyện kẽm. Chẳng hạn, ở Tranxinvania thuộc lãnh thổ Rumani ngày nay (hồi đầu công nguyên, đây là tỉnh Đakia của đế chế La Mã) đã tìm thấy một tượng thờ được đúc bằng hợp kim chứa nhiều kẽm (hơn 85%). Nhưng về sau, bí quyết của việc điều chế kim loại này đã bị thất truyền. Cho đến giữa thế kỷ XVII, kẽm vẫn được đưa từ các nước phương Đông đến châu Âu và được coi là một món hàng khan hiếm.

Chính vì thế mà hiện vật tìm được ở Mesôco đã làm cho các nhà khảo cổ học phải kinh ngạc và quan tâm đến như vậy. Qua phân tích một lần nữa, các vạch quang phổ vẫn khẳng định rằng, vật này chỉ gồm kẽm và một ít tạp chất là đồng mà thôi. Có thể, vật trang sức bằng kẽm này có nguồn gốc muộn hơn và ngẫu nhiên lọt vào giữa đám đồ vật thật sự rất cổ chăng? Song giả thuyết này trên thực tế đã bị bác bỏ, vì sau khi xem xét lại thật chính xác các điều kiện khai quật thì thấy rằng, vật trang sức bằng kẽm này được tìm thấy ở độ sâu tương ứng với thiên niên kỷ thứ ba trước công nguyên; nơi đây, những đồ vật «trẻ hơn» chưa chắc đã rơi vào được. Không loại trừ khả năng vật trang sức tìm thấy ở Mesôco là đồ vật cổ nhất trong tất cả các sản phẩm bằng kẽm mà chúng ta biết hiện nay.

Thời trung cổ đã để lại cho chúng ta khá nhiều tư liệu nói về kẽm. Một số tài liệu của Ấn Độ và Trung Hoa thuộc thế kỷ thứ VII và thứ VIII đã đề cập đến vấn đề nấu luyện thứ kim loại này. Nhà du lịch nổi tiếng quê ở Venezia (nước Italia) tên là Marco Pôlo từng đến thăm Ba Tư hồi cuối thế kỷ XIII đã kể lại trong quyển sách của mình về cách luyện kẽm của những người thợ Ba Tư. Ấy thế mà mãi đến thế kỷ XVI, kim loại này mới bắt đầu được gọi là «kẽm» sau khi thuật ngữ này xuất hiện trong tác phẩm của Paratxen — nhà bác học nổi tiếng của thời kỳ Phục hưng. Trước đó, kim loại này chẳng có tên gọi hẳn hoi: bạc giả, spenter, tucia, spauter, thiếc Ấn Độ, conterfei. Tên La tinh mà nó đã mang («zincum») có nghĩa là «sắc trắng» (theo một

ức thuyết khác thì tên gọi này lấy gốc ở từ Đức cổ «zinco», nghĩa là «vảy cá ở mắt»).

Năm 1721, nhà hóa học kiêm nhà luyện kim người Đức tên là Iohan Fridric Henken (Johann Fridrich Henkel) (trong thời gian du học ở Freiberg, chàng Lơmanôxop trẻ tuổi đã học ở ông thầy này) đã tách được kẽm từ khoáng vật ganmei. Henken đã «đốt» ganmei và từ đám «tro» mới sinh ra, ông thu được kẽm kim loại sáng lấp lánh mà trong các tác phẩm của mình, ông đã ví nó với chim phượng hoàng hồi sinh từ đống tro tàn.

Nhà máy luyện kẽm đầu tiên ở châu Âu đã được xây dựng năm 1743 tại thành phố Brixtôn (nước Anh), tức là bốn năm sau khi Jôn Champion nhận được bằng phát minh về phương pháp chưng cất để điều chế kẽm từ các quặng kẽm oxit. Về nguyên tắc, công nghệ ở Brixtôn không khác gì mấy so với công nghệ mà các nhà luyện kim vô danh thời xưa đã sử dụng, nhưng vì họ không còn sống để đăng ký phương pháp này nên cành nguyệt quế dành cho người phát minh ra quy trình công nghệ sản xuất kẽm đã rơi vào tay «Nhà vô địch» (Champion có nghĩa là «Nhà vô địch»). Gần hai mươi năm sau đó, Champion tiếp tục kiên trì «tập luyện» trong lĩnh vực nấu luyện kẽm và đã hoàn thiện được một quy trình nữa, trong đó, nguyên liệu không phải là quặng oxit, mà là quặng sunfua.

Nếu như nhà máy ở Brixtôn mỗi năm làm ra 200 tấn kẽm, thì ngày nay, sản lượng kim loại này trên thế giới lên đến hàng triệu tấn. Về quy mô sản xuất thì kẽm chiếm vị trí thứ ba trong số các kim loại màu, chỉ thua các bậc đàn anh từng được thừa nhận trong ngành luyện kim màu là nhôm và đồng. Nhưng kẽm có một ưu điểm không thể chối cãi: so với đa số các kim loại công nghiệp, giá thành của kẽm thấp vì nó dễ điều chế (trên thị trường thế giới, chỉ có sắt và chì là rẻ hơn kẽm). Bên cạnh phương pháp chưng cất cổ xưa, các nhà máy luyện kẽm ngày nay đang sử dụng rộng rãi phương pháp điện phân, trong đó, kẽm lắng đọng lại trên các catôt bằng nhôm và sau đây được nấu lại trong lò cảm ứng.

Một điều thú vị là nhà phát minh người Anh rất có tên tuổi Henri Bexeme (Henry Bessemer) từng nổi tiếng về việc phát minh ra lò chuyên để luyện thép, cũng đã thiết kế một cái lò dùng năng lượng mặt trời, trong đó có thể nấu được kẽm hoặc đồng. Tuy nhiên, lò này chưa hoàn hảo về mặt kỹ thuật, vả lại, những điều kiện thiên nhiên của xứ sở mù sương này không thuận lợi cho việc sử dụng nó trong thực tế.

Như người ta vẫn nói, kẽm đã đi vào cuộc sống lao động của mình từ rất lâu trước khi ra đời: các nhà luyện kim thời cổ xưa đã ném những cục đá màu xám chứa các hợp chất của kẽm vào lửa cùng với than, quặng đồng và đã thu được đồng thau — một hợp kim tuyệt diệu có độ bền và dẻo cao, chịu đựng được sự ăn mòn và có màu sắc đẹp, hay nói cho đúng hơn là có khoảng biến đổi màu sắc tùy thuộc vào hàm lượng kẽm và các thành phần khác. Không như đồng đỏ thông thường, ở nước Nga ngày xưa người ta gọi đồng thau là đồng vàng: khi tăng hàm lượng kẽm, màu sắc của hợp kim thay đổi từ đỏ nhạt đến vàng tươi. Nếu pha thêm một ít nhôm thì đồng thau có màu tươi mát, hơi giống vàng và hiện nay được dùng để làm huy hiệu và đồ mỹ nghệ. Từ xưa, Arixtoten (Aristote) đã mô tả thứ đồng này là thứ đồng «chỉ khác vàng ở mùi vị mà thôi». Rõ ràng, thứ «đồng giống như vàng» ấy chẳng phải là cái gì khác mà chính là đồng thau đấy thôi.

Một thời gian dài người ta cho rằng, tượng kỷ niệm Minin và Pogiacxki được dựng hồi đầu thế kỷ trước trên Quảng trường Đỏ ở Maxcơva là bằng đồng đỏ. Nhưng công tác phục chế gần đây đã đính chính điều đó: hóa ra không phải đồng đỏ mà chính là đồng thau đã được dùng làm vật liệu cho tác phẩm kỳ diệu của nhà điêu khắc I. P. Martôt.

Ở Ấn Độ có làng Biđar nổi tiếng bởi những thứ đồ trang trí mà các nghệ nhân địa

phương làm ra từ hợp kim của đồng, kẽm và thiếc. Các đồ mỹ nghệ như bình đựng nước, đĩa, tượng nhỏ được tráng một dung dịch đặc biệt để cho kim loại trở thành đen tuyền. Sau đây, các họa sĩ khắc lên đó những bông hoa hoặc những hình vẽ trang trí trông y như khảm bạc vậy. Các hình vẽ trang trí này không bao giờ bị mờ đi. Do vậy, các sản phẩm mỹ nghệ của Bidar rất nổi tiếng không những ở Ấn Độ, mà còn ở nhiều nước khác.

Thông thường, kẽm và đồng trong các hợp kim là đôi bạn đồng minh, chúng bổ sung và cải thiện tính chất của nhau. Thế mà gần đây chúng ở trong tình trạng «cạnh tranh lẫn nhau» và chính kẽm đã loại đồng ra khỏi hợp kim. Điều đó đã xảy ra ở Mỹ, nơi mà cho đến gần đây, đồng xen (đồng tiền nhỏ nhất của Mỹ) vẫn được dập từ hợp kim chứa 95% đồng và 5% kẽm. Cách đây mấy năm, người ta đã quyết định thay đổi thành phần của hợp kim. Vẫn những nguyên tố ấy có mặt trong hợp kim, nhưng với tỷ lệ hoàn toàn khác hẳn: 97,6% kẽm và vẻn vẹn chỉ có 2,4% đồng. Sở dĩ có sự «thay bậc đổi ngôi» như vậy là vì kẽm rẻ hơn đồng rất nhiều, do đó, đề nghị hợp lý hóa của các nhà tài chính đã hứa hẹn một món lợi không nhỏ cho ngân khố.

Khá nhiều hợp kim của kẽm đã được biết đến (pha thêm nhôm, đồng, magie với lượng không đáng kể), mà đặc điểm nổi bật của chúng là rất dễ đúc và có nhiệt độ nóng chảy thấp. Từ các hợp kim này, người ta đúc được những chi tiết phức tạp có thành mỏng và những sản phẩm chính xác khác, trong đó có những con chữ in cỡ nhỏ. Hồi giữa thế kỷ trước, theo thiết kế của nhà điêu khắc người Nga I. P. Vitali, người ta đã đúc và dựng ở phòng Gheorghiepxki trong Cung lớn Điện Cremli ở Maxcơva mười tám cây cột bằng kẽm có hoa văn trang trí và những bức tượng mang các vòng hoa nguyệt quế.

Một người ở Cộng hòa Dân chủ Đức có một bộ sưu tập độc đáo về các vật đúc bằng kẽm. Mấy chục năm qua, ông đã dùng kẽm để tự tay đúc những hình người và động vật nhỏ, cao không quá 5 cm. Bộ sưu tập này gồm khoảng 1500 phối cảnh rất thú vị. Tuyệt diệu nhất trong số đó là phối cảnh nói về trận đánh ở gần Lepzich năm 1813, tại đó, đội quân của Napolêon chưa lại sức sau trận Borođinô đã bị thua thêm một trận lớn nữa khi đánh nhau với liên quân của các nước Nga, Phổ, Áo và Thụy Điển. Phối cảnh «Trận đánh của các dân tộc» gồm khoảng một ngàn phần tử đó là những người lính và ngựa, xe cộ, vũ khí.

Ở một chừng mực đáng kể, nhiệt độ nóng chảy không cao lắm của kẽm (khoảng 420°C) đã làm cho nhà sưu tầm người Đức phải say mê. Nhiều tính chất của kim loại này phụ thuộc vào độ tinh khiết của nó. Thông thường, kẽm dễ hòa tan trong các axit, nhưng nếu độ tinh khiết đạt đến «năm con số chín» (99,999%) thì chính các axit ấy không thể nào đụng chạm được đến kẽm ngay cả khi nung nóng. Đối với kẽm, độ tinh khiết không những bảo đảm cho nó trở nên «bất khả xâm phạm về hóa học», mà còn đem lại cho nó tính dẻo cao: kẽm tinh khiết rất dễ kéo thành sợi hết sức mảnh. Còn kẽm thường dùng trong kỹ thuật thì biểu lộ tính cách khá thất thường: nó chỉ cho phép cán thành dải, thành lá, thành tấm trong khoảng nhiệt độ nhất định — từ 100 đến 150°C, còn ở nhiệt độ bình thường và cao hơn 250°C cho đến điểm nóng chảy thì kim loại này rất giòn, có thể dễ dàng nghiền nát thành bột.

Trong các nguồn điện hóa học hiện nay, các tấm kẽm đóng «vai trò âm», tức là được dùng làm điện cực âm — nơi đây diễn ra quá trình oxi hóa kim loại. Lần đầu tiên, kẽm đã thử sức mình trong môi trường hoạt động này năm 1800, khi nhà bác học người Italia là Alexandro Vonta chế tạo ra bộ pin của ông. Hai năm sau đó, nhờ một bộ pin rất lớn (so với thời bấy giờ) gồm 4200 tấm đồng và kẽm mà nhà bác học Nga V. V. Petrôp đã lần đầu tiên tạo được hồ quang điện.

Năm 1838, nhà kỹ thuật điện người Nga là B. X. Iacobi đã chế tạo một chiếc thuyền gắn động cơ điện mà nguồn điện là một bộ pin. Thuyền này đã xuôi ngược dòng sông Nêva một thời gian, chở được 14 hành khách. Nhưng loại động cơ này đã tỏ ra không kinh tế, điều đó khiến nhà hóa học người Đức là Iuxtux Libic (Justus Liebig) có cơ sở để tuyên bố: «Cứ trực tiếp đốt than để thu nhiệt hoặc sinh công còn có lợi hơn nhiều so với chi phí than đó để khai thác kẽm, rồi sau đó sinh công trong các động cơ điện bằng cách đốt kẽm trong các bộ pin». Lúc bấy giờ, những ý đồ sử dụng sức kéo của các động cơ điện chạy bằng pin đã không thu được kết quả ở trên cạn. Nhà vật lý học nổi tiếng người Anh là Jamơ Prexcôt Jun (James Precotr Joule) hình như đã có lần nhận xét nửa đùa nửa thật rằng, chẳng thà nuôi ngựa vẫn còn rẻ hơn là phải thay kẽm trong các bộ pin.

Trong thời đại chúng ta, ý tưởng đó đã được sống lại: hàng ngàn hàng vạn ô tô điện đang lướt nhanh trên các nẻo đường của nhiều nước, hơn nữa, khi chọn nguồn động lực, các nhà thiết kế thường ưa chuộng loại ăcquy kẽm - không khí. Bộ ăcquy này thay thế cho hàng chục con ngựa, nó cho phép ô tô chạy được hơn một trăm kilômet mà không cần «cho ăn thêm», nghĩa là không phải nạp thêm điện. Những nguồn điện tí hon kiểu như vậy đang được sử dụng trong các máy nghe, trong đồng hồ so giờ, trong khí cụ đo độ lộ sáng (của máy ảnh), trong các máy tính loại nhỏ. Trong bộ «pin vuông» của các đèn pin bỏ túi, dưới lớp vỏ giấy có ba ống kẽm: khi cháy (tức là khi bị oxi hóa), kẽm sinh ra dòng điện để thắp sáng bóng đèn pin. Đối với các thiết bị lớn thì nguồn điện rất đáng tin cậy, đủ sức cung cấp điện cho hàng chục khí cụ cùng một lúc là những bộ ăcquy có điện cực bằng bạc và bằng kẽm. Chẳng hạn, một bộ ăcquy như vậy đã làm việc trên một vệ tinh nhân tạo của Liên Xô bay quanh Trái Đất.

Cuộc khủng hoảng năng lượng diễn ra trong những năm gần đây đã buộc nhiều tổ chức cỡ lớn về khoa học và công nghiệp phải tìm kiếm các nguồn năng lượng mới. Song những «tay chơi» nghiệp dư cũng không chịu thua kém các nhà sáng chế chuyên nghiệp. Chẳng hạn, một người thợ đồng hồ ở thành phố Kiderminxtơ nước Anh đã sử dụng... quả chanh bình thường vào công việc này. Khi cắm vào quả chanh một thanh kẽm và



một thanh đồng có dây dẫn ra ngoài, nhà phát minh này nhận được một nguồn điện độc đáo. Do phản ứng của axit limonic với đồng và kẽm, một dòng điện đã sinh ra, đủ cung cấp cho một động cơ tí hon làm quay tấm biển quảng cáo trong tủ kính trưng bày của hiệu đồng hồ trong vài tháng. Chẳng lẽ đây không phải là một phát minh hay sao? Tiếc thay, theo tính toán của các nhà chuyên môn, để cung cấp đủ điện cho một máy thu hình chẳng hạn, cần phải có một bộ pin làm từ vài triệu quả chanh.

Nhà sinh hóa học Menvin Canvin (Melvin Calvin) người Mỹ từng được giải thưởng Noben đã đề nghị dùng một nguồn điện thực vật mạnh hơn. Ông đã hoàn chỉnh một bộ pin mặt trời, trong đó, kẽm oxit và chất diệp lục của thực vật cùng nhau tạo ra dòng điện. Từ bề mặt của một «vườn phát điện màu xanh» có kích thước bằng một căn phòng nhỏ, có thể «thu hoạch» được một nguồn điện có công suất 1 kilôoat.

Có lẽ trong tương lai không xa, mà có thể là ngay ở cuối thế kỷ này, chúng ta sẽ được chứng kiến những thành tựu mới của ngành năng lượng học Mặt Trời - thực vật, nhưng bây giờ thì hãy trở lại thế kỷ trước để tìm hiểu ba sự kiện quan trọng có liên quan trực tiếp với kẽm.

Sự kiện thứ nhất xảy ra năm 1850: một người Pháp tên là Ghilo (Gillot) đã đề nghị một phương pháp độc đáo để làm bản in kẽm. Hình được vẽ bằng tay lên tấm kẽm bằng một thứ mực chống axit, sau đấy dùng axit nitric để rửa bề mặt tấm kẽm. Khi đó, những chỗ có mực thì vẫn nguyên vẹn, không bị hư hại gì, còn những chỗ không có mực thì axit sẽ «ăn» kẽm, tạo thành những vết lõm. Hình vẽ sẽ trở thành hình nổi và khi in lên giấy thì sẽ nhận được hình ảnh cần thiết. Về sau, phương pháp này của Ghilo được hoàn thiện thêm và trở thành phương pháp làm bản kẽm ngày nay, nhờ nó mà các máy in trên toàn thế giới hàng ngày đang tái tạo lại vô số hình vẽ và tranh ảnh trong các sách báo và tạp chí.

Năm 1887, nhà bác học nổi tiếng người Đức là Henrich Rudônfơ Hec (Heinrich Rudolph Hertz) đã phát hiện ra hiện tượng hiệu ứng quang điện: dưới tác động của ánh sáng, một chất nào đó sẽ phát ra các điện tử. Một năm sau, nhà vật lý học người Nga là A. C. Xtoletôp đã nghiên cứu kỹ lưỡng hiệu ứng quang điện này. Tại phòng thí nghiệm của Trường đại học tổng hợp Maxcơva, ông đã tiến hành một thí nghiệm tinh tế từng đi vào lịch sử của khoa học. Ông nối tấm kẽm với cực âm của một bộ pin và nối tấm lưới kim loại với cực dương, rồi đặt đối diện với tấm kẽm, cách xa một khoảng nào đó. Tất nhiên, trong mạch điện hở này không có dòng điện đi qua và kim của điện kế vẫn chỉ số không. Khi nhà bác học chiếu một luồng ánh sáng chói lọi vào tấm kẽm thì kim của điện kế lập tức rời khỏi vị trí số không. Điều đó có nghĩa là đã xuất hiện dòng điện trong mạch. Xtoletôp tăng thêm nguồn sáng chiếu vào tấm kẽm và nhận thấy kim đồng hồ dịch đi xa hơn, điều đó chứng tỏ dòng điện tăng lên. Ngay sau khi ngắt nguồn chiếu sáng, dòng điện này biến mất và kim của điện kế lại trở về vị trí số không. Dụng cụ này thực tế đã là tế bào quang điện đầu tiên — một linh kiện mà kỹ thuật hiện đại không thể thiếu được.

Cũng trong năm mà Xtoletôp thực hiện thí nghiệm lịch sử của mình, tấm kẽm đã trở thành «người cùng tham gia» một phát minh thú vị: kỹ sư Beclinơ (Berliner), người Đức, vốn làm việc ở Mỹ, đã chế tạo ra một khí cụ dùng để ghi và phát lại âm thanh, gọi là máy hát và ông đã đề nghị dùng đĩa làm bằng kẽm có phủ một lớp sáp mỏng để làm vật tải âm. Từ đĩa này có thể chuyển sang một bản sao bằng kim loại, tức là làm khuôn để sản xuất hàng loạt đĩa hát. Chiếc đĩa hát đầu tiên trên thế giới do chính Beclinơ chế tạo hiện đang được lưu giữ tại Viện bảo tàng quốc gia Hoa Kỳ ở thủ đô Oasinhtơn. Năm 1907,



ở Pari, các đĩa ghi lại các giọng hát của Enrico Caruzo, Franchexco Tamanho, Anđelina Patti và của các ca sĩ xuất sắc khác đã được trịnh trọng đặt vào trong các hộp kín có tráng kẽm để bảo quản lâu dài. Người ta dự định sẽ mở các hộp đó sau 100 năm, tức là vào năm 2007.

Trong kỹ thuật hiện đại không chỉ sử dụng kẽm nguyên khối mà cả bụi kẽm nữa. Chẳng hạn, bụi kẽm giúp những người làm thuốc pháo nhuộm ngọn lửa thành màu xanh lam. Các nhà luyện kim dùng bụi kẽm để lấy vàng và bạc ra khỏi các dung dịch xianua. Ngay cả khi điều chế kẽm, nếu không có bụi kẽm thì cũng không xong: bụi kẽm được dùng để loại đồng và cađimi ra khỏi dung dịch kẽm sunfat trong phương pháp thủy luyện (phương pháp điện phân). Cầu cống và các kết cấu nhà công nghiệp bằng kim loại, các máy móc cỡ lớn thường được phủ một lớp sơn màu xám để giữ cho kim loại khỏi bị ăn mòn: trong thành phần của loại sơn đó cũng có bụi kẽm.

Nếu đã nhắc đến sự ăn mòn thì phải nói đến vai trò quan trọng nhất của kẽm: gần một nửa tổng sản lượng kẽm trên thế giới được dùng vào việc bảo vệ thép trước một kẻ thù hung ác nhất – đó là sự han gỉ mà hàng năm nuốt mất hàng chục triệu tấn sắt thép. Xô và chậu tráng kẽm, mái nhà và ống thoát nước tráng kẽm thì dùng được nhiều năm, trong khi đó, một tấm tôn không tráng kẽm thì chỉ cần qua một trận mưa nhỏ là đã có thể bị hoen gỉ.

Vậy do đâu mà chính kẽm được giao phó nhiệm vụ đầy khó khăn và vinh quang là bảo vệ «biên cương» của sắt thép? Thế mà nó hoàn toàn không được mang danh là «chiến sĩ kiên cường» chống lại các hóa chất xâm thực như crom, niken hoặc coban, vì sao? Thì ra lời giải đáp cho câu hỏi này cũng ẩn giấu ở chính điều này. Theo lối diễn đạt của một nhà hiền triết nào đó thì cũng giống như người phụ nữ, sở dĩ mạnh là nhờ chính sự yếu ớt của mình. Kẽm bảo vệ sắt một cách chắc chắn, giữ cho sắt không bị ăn mòn, bởi vì chính nó... lại không đủ sức chống lại sự ăn mòn. Kẽm có tính hoạt động hóa học mạnh hơn sắt, nên khi xuất hiện nguy cơ bị oxi hóa thì kẽm liền đưa mình ra để chống đỡ: nó hy sinh thân mình để cứu sắt khỏi sự hủy diệt. Không phải ngẫu nhiên mà đôi khi người ta gọi phương pháp bảo vệ như vậy là phương pháp «thí mạng».

Ngay cả khi trên lớp «áo giáp» bằng kẽm xuất hiện những vết xước thì sự ăn mòn cũng

không thể thực hiện được ý đồ tạo gỉ của mình: chừng nào trên bề mặt của chi tiết làm bằng thép còn lại dù chỉ là vài hạt kẽm nhỏ thôi thì sắt vẫn không bị phá hủy. Về điểm này, các lớp mạ bằng crom và niken tuy có sức chống ăn mòn cao, nhưng trong thực tế thì đôi khi lại tỏ ra không đáng tin cậy: chúng chỉ có tác dụng tốt khi chưa xảy ra bất kỳ sự hư hỏng nào, còn một khi trên lớp mạ đó đã xuất hiện cho dù chỉ là một lỗ thủng rất nhỏ, bằng dấu chấm thôi, cũng đủ để các tác nhân xâm thực có đường đột nhập vào sắt, làm cho sắt bắt đầu bị gỉ «ngay trước mắt» niken hoặc crom vốn là những kim loại «bất khả xâm phạm» về hóa học.

Nếu tính đến việc dùng kẽm để giữ cho thép không bị ăn mòn sẽ rẻ hơn rất nhiều so với dùng các thứ kim loại khác, thì thật dễ hiểu tại sao mà lớp mạ bằng kẽm lại đang đường đường chiếm giữ vị trí số một — cả về quy mô lẫn tầm quan trọng — trong số tất cả mọi lớp mạ bằng kim loại.

Trong thời gian gần đây, lớp mạ bằng kẽm đã mở rộng phạm vi hoạt động bảo vệ của mình: kẽm bắt đầu được tráng lên bề mặt các kết cấu kim loại chịu lượng tải nhiệt lớn. Chẳng hạn, trước đây, các kết cấu của tổ hợp thiết bị khởi động dùng để phóng các con tàu vũ trụ thường giảm độ bền theo thời gian do chúng bị đốt quá nóng. Hiện nay, để tránh điều đó, người ta phủ lên chúng một lớp kẽm. Do có nhiệt độ sôi thấp nên trong thời gian diễn ra «cơn sốt» khởi động, lớp kẽm bốc hơi rất nhanh, hấp thụ một lượng nhiệt lớn, và nhờ vậy mà giữ cho kết cấu kim loại không bị quá nóng.

Công nghệ mạ kẽm khá đơn giản. Thông thường để làm việc này, các lá thép, ống thép, hoặc cac chi tiết bằng thép được nhúng trực tiếp vào kẽm nóng chảy. Song bạn hãy thử nhúng vào kẽm nóng chảy, chẳng hạn một cây cột điện xem sao: khi đó thì bể kẽm phải có kích thước bằng một bể bơi cỡ lớn. Trong những trường hợp như vậy phải dùng đến phương pháp phun bụi kẽm nhờ các khí cụ bơm phun. Người ta đã chế ra một loại súng chuyên dùng «đạn» là một sợi kim loại: lúc bắn, súng này phun ra một tia kim loại lỏng để khi đông đặc lại thì tạo thành một lớp mạ bảo vệ dàn đều trên bề mặt của kết cấu cần xử lý. Còn muốn cho lớp mạ kẽm được nhẵn bóng thì dùng phương pháp điện phân.

Phạm vi hoạt động không những của bản thân kẽm, mà cả của các hợp chất của kẽm cũng rất đa dạng. Thời trung cổ, các thầy thuốc Arập và Tây Âu đã dùng «tuyết trắng» — thứ bột kẽm oxit xôm xốp như lông tơ mà các nhà giả kim thuật gọi là «len mầu nhiệm» — vào mục đích chữa bệnh. Ngày nay, trong bất kỳ hiệu thuốc nào, chúng ta đều có thể gặp các thứ thuốc mỡ, phấn rôm trẻ em, thuốc nhỏ mắt v.v... chứa nguyên tố kẽm ở một dạng nào đó. Hiếm có một người phụ nữ nào lại không sử dụng đến kẽm oxit. Chẳng nên nghi ngờ điều đó, bởi vì phấn xoa mặt chẳng phải là cái gì khác mà chính là bột kẽm oxit pha thêm các chất thơm, chất màu và một số chất khác. Nếu phóng đại lên thì các hạt phấn trông hao hao như một con nhện đầy lông với những cái chân loằng ngoằng xòe ra khắp mọi phía.

Khoảng hai trăm năm trước đây, bột kẽm trắng đã xuất hiện ở Pháp và Anh. Khác với bột chì trắng vẫn được dùng từ lâu, bột kẽm trắng không độc hại đối với cơ thể con người, vì thế mà nó đã nhanh chóng đi vào cuộc sống hàng ngày. Không bao lâu, thứ bột trắng mới này đã được sản xuất ở nhiều nước khác. Chẳng hạn, năm 1807, một tạp chí xuất bản ở nước Nga đã đăng bài «Về việc sản xuất bột trắng bằng kẽm oxit -- thứ bột có thể thay thế các thứ bột trắng thông thường». Kẽm có thể làm tang chứng chắc chắn để buộc tội các họa sĩ làm giả mạo tác phẩm của các bậc danh họa thời trước. Nếu đem giám định một bức tranh được xưng là tác phẩm của Breigen (Bruegel de Oude),

của Ruben (Rubens) hoặc của En Greco (El Greco), mà phép phân tích màu lại cho thấy trong đó có bột kẽm trắng thì có thể khẳng định ngay rằng, đó là một bức tranh giả mạo.

Nếu không có kẽm oxit thì các xí nghiệp làm cao su và vải sơn sẽ không làm ăn gì được. Kẽm cũng quen biết thủy tinh từ lâu: năm 1851, tại Triển lãm quốc tế ở Luân Đôn, một mặt hàng mới của ngành công nghiệp thủy tinh là pha lê chứa kẽm có độ nhẵn bóng và ánh quang đặc biệt khiến mọi người rất ưa thích. Hiện nay, các họa sĩ trang trí đồ thủy tinh đã dùng kẽm sunfua làm thuốc vẽ vì nó cho phép nhuộm thủy tinh với màu sắc và sắc độ rất phong phú, biến thủy tinh thành ngọc bích hoặc cẩm thạch, thành ngọc mắt mèo hoặc ngọc lam.

Trong những năm 20 của thế kỷ chúng ta, tinh thể kẽm oxit lần đầu tiên hãnh diện đi vào ngành thông tin vô tuyến: nhờ nó mà lúc bấy giờ người ta đã lập được kỷ lục về cự ly thu tín hiệu vô tuyến. Các hợp chất của kẽm cũng tìm được việc làm trong kỹ thuật truyền hình: ba màu cơ bản — xanh lam, xanh lục và đỏ — xuất hiện trên màn ảnh truyền hình nhờ những tính chất phát quang của kẽm sunfua, kẽm selenua và kẽm fotfat được hoạt hóa bởi bạc, mangan hoặc các chất phụ gia khác. Tinh thể kẽm selenua nhân tạo đảm nhận vai trò đầy trọng trách trong việc xây dựng kỹ thuật truyền hình laze sau này: diện tích màn ảnh của máy thu hình laze màu sẽ đạt đến vài mét vuông, nghĩa là hình ảnh màu rực rỡ sẽ choán hết cả bức tường trong căn phòng. Các hợp chất của kẽm còn mang tính bán dẫn, điều đó hứa hẹn với chúng một tương lai xán lạn.

Không phải chỉ có kỹ thuật mới cần đến kẽm cơ thể động vật và thực vật cũng rất cần đến nguyên tố này với liều lượng nhỏ. Nhu cầu trong một ngày đêm của con người về nguyên tố vi lượng này dao động trong khoảng từ 5 đến 20 miligam. Còn những người



nghiện rượu thì có nhu cầu rất lớn: hình như rượu gạt kẽm ra khỏi cơ thể thì phải. Ở Iran và Ai Cập, các cuộc khám nghiệm tiến hành đối với những người lùn đã cho thấy, sở dĩ chiều cao không phát triển được là vì trong khẩu phần thức ăn của những người này chứa một hàm lượng kẽm rất thấp. Còn những con chuột cái mà khẩu phần của chúng hoàn toàn không có kẽm thì chẳng bao lâu sẽ trở nên hung dữ, hay cắn xé nhau. Đặc điểm tính cách này sau đó được truyền lại cho thế hệ kế tiếp, mà thể hiện rõ nhất là ở «phái yếu».

Ở một số động vật biển không xương sống, kẽm giữ vai trò như sắt trong máu người: trong tro của các loài thân mềm, đôi khi có đến 12% kẽm. Trong nọc độc của rắn, nhất là rắn lục và rắn hổ mang, có một hàm lượng kẽm đáng kể. Các nhà bác học cho rằng, nguyên tố này bảo vệ rắn khỏi nọc độc của chính bản thân rắn.

Kẽm giữ vai trò quan trọng cả trong giới thực vật. Chẳng hạn, lúa mì có thể bị chết nếu trong đất không có kẽm. Trong các loại quả như nho, cam, lê, có khá nhiều kẽm; trong cà

chua, hành, xà lách cũng có kẽm; các loại nấm như nấm xép vàng, nấm xép nâu, nấm mào gà, đều chứa nhiều kẽm.

Từ thời xa xưa người ta đã nhận thấy rằng, nhiều loài thực vật ưa sống gần các mỏ quặng. Chẳng hạn, hoa violet rừng và hoa păng-xê đồng thích mọc ở những nơi có kẽm. Những người tìm quặng thời xưa đã biết đến đặc tính này của cây cỏ; và ngay cả các nhà địa chất hiện nay cũng sử dụng dấu hiệu đó để tìm kiếm các khoáng sản ẩn náu trong lòng đất.

Khoáng vật hay gặp nhất của kẽm là sfalerit mà người ta còn gọi là «đồ giả bằng kẽm». Vì những tội lỗi gì mà thứ đá này lại phải mang cái tên nhạo báng như vậy? Có lẽ là vì tạp chất của các nguyên tố khác làm cho khoáng vật này có đủ mọi màu sắc khiến người ta dễ lẫn lộn và nhận nhầm sfalerit thành một thứ quặng khác nào đó. Tại vùng núi Antai hay gặp loại quặng có tên gọi là «sóc vằn» — một thứ hỗn hợp của sfalerit và fenspat nâu. Loại đá vằn này thực sự giống như con sóc vằn.

Trong thiên nhiên, kẽm thường ở dạng các quặng đa kim chứa cả đồng, chì, sắt và nhiều nguyên tố hiếm. Một trong những mỏ chì - kẽm ở châu Âu đã từng là nguyên nhân ra đời của hẳn một quốc gia. Chuyện này xảy ra hồi thế kỷ trước, sau khi đế chế Napoléon bị đánh bại thì một phần đất đai vốn thuộc đế chế này phải gạt về cho các nước thắng trận. Khi phân chia «tài sản đất đai», giữa nước Hà Lan và nước Phổ đã nảy sinh sự tranh chấp về vùng Morene nằm ở ranh giới hai nước này. Cuối cùng, năm 1816, một giải pháp nhân nhượng đã được chấp thuận: một phần của vùng này được nhập vào nước Hà Lan, một phần nhập vào nước Phổ, còn một phần mà trên đó có mỏ kẽm và chì rất quý giá (vì thế mà xảy ra sự tranh chấp) thì được tuyên bố là vùng trung lập. Nước cộng hòa tí hon Morene đã ra đời trong bối cảnh như vậy, nó chiếm một diện tích vẻn vẹn chỉ có 3,3 kilômet vuông và với số dân chỉ vài trăm người. Song dù sao chăng nữa thì chủ quyền và tài nguyên khoáng sản của đất nước vẫn cần được bảo vệ. Để bảo vệ nước cộng hòa, một quân đội gồm... một quân nhân đã được thành lập người này thực hiện chức năng của cả người lính lẫn chức năng của vị tổng tư lệnh. (Hẳn rằng, khi có mặt ông ta thì ai nấy đều khó khẳng định: «một người trên trận tiền thì không phải là chiến binh»). Đến giữa những năm 80 của thế kỷ trước, trữ lượng quặng kẽm và chì trên thực tế ở đây đã cạn kiệt, nhưng quốc gia Morene vẫn tồn tại cho đến năm 1920, sau đó mới được sáp nhập vào nước Bỉ.

Trong thời gian gần đây, những nguồn của cải thiên nhiên khác thường đã thu hút sự chú ý của các nhà chuyên môn: trong lòng Biển Đỏ, ở độ sâu khoảng hai kilômet, người ta đã phát hiện được những vỉa quặng sền sệt chứa kẽm, đồng, bạc. Từ đó ra đời dự án chế tạo một chiếc tàu đặc biệt: từ mạn tàu, một ống hút sẽ được thả xuống đáy biển — qua ống này, quặng ở dạng bùn nhão sẽ được hút từ đáy biển lên. Trên tàu, bùn nhão này sẽ được chế biến thành tinh quặng giàu kẽm.

Như vậy, quặng kẽm không những được khai thác ở trên cạn mà còn được khai thác cả dưới nước nữa. Và những tính chất của kim loại này cũng như của các hợp kim chứa nó đang được nghiên cứu chẳng những trong các điều kiện của Trái Đất mà cả trong không gian vũ trụ: trong số những thí nghiệm do các nhà vật liệu học Bungari chuẩn bị để thực hiện trên trạm quỹ đạo «Chào mừng» của Liên Xô, cũng có thí nghiệm về việc nuôi các tinh thể kẽm và điều chế hợp kim của kẽm với sắt. Từ vũ trụ, liệu kẽm sẽ đem lại điều gì vui mừng cho chúng ta?

«TRANG PHỤC» CỦA NHỮNG THANH URANI



Martin Claprôt hoàn thành một phát minh. — Bạn mơ thấy gì? — Không có việc. — Bạn đường thường xuyên. — Những mối bất đồng nghiêm trọng. — «Tắm» trong các chất kiềm. — Hoạt động nhiều mặt. — Không sợ quá nhiệt. — Đi tìm một sứ mệnh. — Số phận của «hai anh em». — Người lạ không được vào. — Lò phản ứng của «Nautilus». — Công lao và tội lỗi. — Vấn đề này tiếp đến vấn đề khác. — Của cải trong bãi thải. — Trên bờ đại dương. — Cổ nhất trên Trái Đất. — Xu hướng «nở phình». — Các nghề phụ. — Cây đèn của Nerxtơ. — Hợp với mọi khẩu vị. — Điều gì đã xảy ra ở Mong Lui? — «Thủ đô Mặt Trời». — Điều ngộ nhận quá rõ.

Năm 1789, khi phân tích một trong những biến chủng của khoáng vật ziricon, nhà hóa học người Đức là Martin Henrich Claprôt đã phát hiện được một nguyên tố mới mà ông gọi là ziriconi. Nhờ màu sắc đẹp đẽ, khi thì lóng lánh như vàng, khi thì màu da cam, lúc khác lại màu hồng, nên ngay từ thời Alecxanđrơ xứ Makeđonia, ziricon đã được coi là một thứ đá quý. Tên gọi này có lẽ xuất phát từ một từ Ba Tư là «zargun», nghĩa là lóng lánh như vàng.

Ziricon (trong các tài liệu còn gặp những tên gọi khác của khoáng vật này: hyacinth, jacinth, jargon) từ thời cổ xưa chẳng những đã được dùng làm đồ trang sức, mà còn được coi như một thứ bùa «làm cho trái tim rộn ràng, xua tan mọi nỗi phiền muộn và những ý nghĩ sầu bi, khiến cho trí thông minh và lòng cao thượng được nhân lên gấp bội». Trong một tác phẩm nói về y học, với sự tinh thông nghề nghiệp, một vị y sư ở nước Nga cổ xưa đã khẳng định rằng, «kẻ nào đeo hồng ngọc * đó thẫm bên mình thì sẽ không mơ thấy những điều gớm ghiếc và hãi hùng, sẽ vững tâm và cao thượng trước mọi người».

Năm 1824, nhà hóa học Thụy Điển là Becxêliut đã tách được ziriconi ở dạng tự do. Tuy nhiên, thời bấy giờ người ta chưa thể điều chế được ziriconi nguyên chất, vì vậy, suốt một thời gian dài vẫn không ai nghiên cứu được những tính chất vật lý của kim loại này. Cũng như nhiều kim loại mới khác, suốt hàng chục năm, ziriconi không thể tìm được cho mình một «công việc» vừa ý, trong khi đó, các kim loại được biết đến từ lâu như sắt, đồng, chì thì đã biết «chào hàng», do vậy mà chúng không bị lâm vào cảnh ế ẩm.

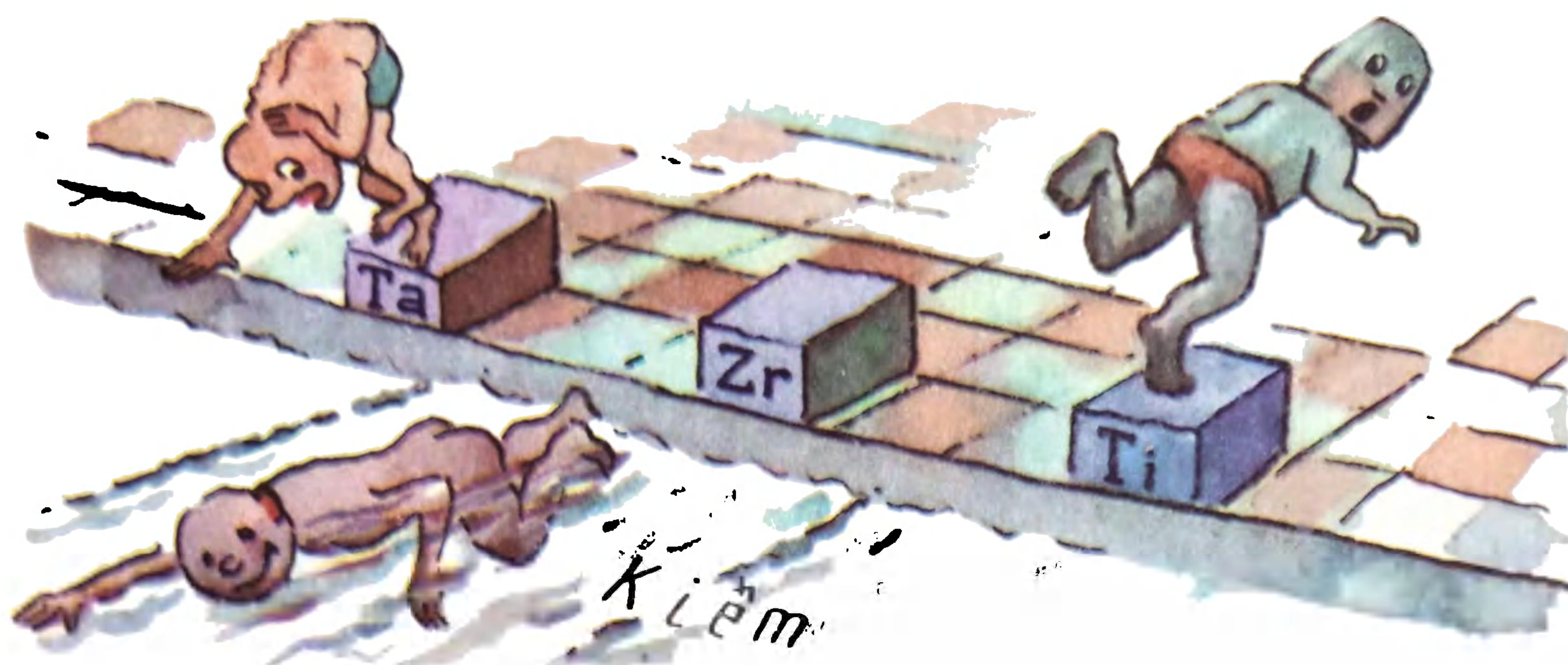
Mãi đến đầu thế kỷ của chúng ta, các nhà bác học mới cứu được ziriconi thoát khỏi mọi tạp chất và bắt đầu nghiên cứu kỹ lưỡng những tính chất của kim loại này. Hóa ra, nó có một bạn đường thường xuyên là hafini. Trong suốt hơn 130 năm, các nhà hóa học đã không nhận thấy rằng, hafini luôn luôn có mặt trong ziriconi, mà đôi khi với lượng khá lớn. Sở dĩ như vậy là vì tính chất hóa học của hai nguyên tố này giống nhau đến mức đáng ngạc nhiên. Tuy vậy, trong một số vấn đề thì giữa chúng lại có những mối bất đồng nghiêm trọng — điều đó sẽ được nói đến sau.



Ziriconi nguyên chất có bề ngoài giống như thép, nhưng là một kim loại bền hơn thép và có tính dẻo cao. Một trong những tính chất quan trọng của ziriconi là nó có tính bền vững rất cao đối với nhiều môi trường xâm thực. Về tính chất chống ăn mòn thì ziriconi vượt xa các kim loại bền vững như niobi và titan. Trong axit clohiđric 5% và ở nhiệt độ 60°C, thép không gỉ bị ăn mòn khoảng 2,6 milimet trong một năm, titan — gần một milimet, còn ziriconi thì ít hơn một ngàn lần so với titan. Khi chịu tác động của

* Ở nước Nga ngày xưa, người ta gọi nhiều thứ đá quý, trong đó có ziricon, bằng một tên chung là «hồng ngọc». Hiện nay, từ «hồng ngọc» dùng để gọi các thứ đá quý chứa crom như ruby, corundum (*N.D.*).

10—314



các chất kiềm, ziriconi có sức chống đỡ rất cao. Về mặt này thì tantali vốn được mệnh danh là «chiến sĩ xuất sắc» chống ăn mòn hóa học cũng phải chịu thua ziriconi. Chỉ có ziriconi mới dám «tắm» lâu trong các chất kiềm chứa amoniac là những chất kiềm rất mạnh mà tất cả các kim loại khác, không có ngoại lệ nào, đều phải kiêng kị.

Nhờ có độ bền ăn mòn cao nên ziriconi đã được sử dụng trong một lĩnh vực y học rất quan trọng là phẫu thuật thần kinh. Các hợp kim của ziriconi được dùng để sản xuất kẹp cầm máu, dụng cụ phẫu thuật và thậm chí trong nhiều trường hợp, còn dùng để làm chỉ khâu các chỗ nối trong các ca mổ não.

Sau khi các nhà bác học nhận thấy rằng, nếu pha thêm ziriconi vào thép thì nhiều tính chất của thép sẽ được cải thiện, ziriconi liền được xếp vào hàng các nguyên tố điều chất có giá trị. Trong lĩnh vực này, hoạt động của ziriconi thể hiện ở rất nhiều mặt: nó góp phần làm tăng độ cứng và độ bền, nâng cao khả năng gia công, độ thấm tôi và tính dễ hàn của thép, làm cho thép lỏng dễ rót, làm tan các hạt sunfua trong thép khiến cho cấu trúc của thép trở nên mịn hạt.

Nếu pha thêm ziriconi vào thép kết cấu thì tính không sinh váy của thép tăng lên rõ rệt: khối lượng mất mát của loại thép chứa 0,2 — 0,3% ziriconi sau khi bị nung ở nhiệt độ 820°C trong ba giờ liền nhỏ hơn 6 — 7 lần so với cùng thứ thép ấy, nhưng không pha thêm ziriconi.

Ziriconi còn làm tăng độ bền ăn mòn của thép lên rất nhiều. Chẳng hạn, sau ba tháng «ngâm mình» trong nước, khối lượng mất mát của thép kết cấu tính quy đổi cho 1 m^2 là 16,3 gam, trong khi đó cũng vẫn loại thép ấy, song có pha thêm 0,2% ziniconi, thì chỉ bị «gày» đi 7,6 gam.

Có thể nung thép ziriconi đến nhiệt độ cao mà không sợ «quá lửa». Điều đó cho phép tăng tốc độ các quá trình rèn, dập, nhiệt luyện và thấm cacbon đối với thép.

Cấu trúc mịn hạt và độ bền cao của thép ziriconi cộng thêm với tính chảy lỏng tốt đã cho phép dùng nó để đúc các vật có thành mỏng hơn hẳn so với khi đúc bằng thép thường. Chẳng hạn, từ thép ziriconi người ta đã đúc được các chi tiết có thành mỏng 2 milimet, trong khi đó, nếu đúc bằng thép giống như vậy nhưng không pha thêm ziriconi thì bề dày của thành ít nhất cũng phải bằng 5 6 milimet.

Ziriconi còn là người bạn tốt của nhiều kim loại màu. Pha thêm nguyên tố này vào đồng thì độ bền và sức chịu nóng của đồng tăng lên rất nhiều mà độ dẫn điện hầu như

không giảm. Hợp kim đồng-cađimi với hàm lượng nhỏ ziriconi có độ bền và độ dẫn điện cao. Pha ziriconi vào các hợp kim nhôm thì độ bền, độ dẻo, khả năng chống ăn mòn và sức chịu nhiệt của chúng tăng lên rõ rệt. Khi được pha thêm một lượng ziriconi không đáng kể, độ bền của các hợp kim magie-kẽm tăng lên gần gấp đôi. Trong dung dịch axit clohiđric 5% ở 100°C, độ bền ăn mòn của hợp kim titan-ziriconi cao gấp hàng chục lần so với titan nguyên chất thường dùng trong kỹ thuật. Thêm ziriconi vào molipđen cũng làm cho độ cứng của kim loại này tăng lên rõ rệt. Ziriconi còn được pha thêm vào đồng thau chứa mangan, vào các loại đồng đỏ chứa nhôm, niken, chì.

Mặc dầu vai trò nguyên tố điều chất đối với thép và hợp kim là rất quan trọng và đầy vinh dự, song ziriconi không thể thỏa mãn với vai trò đó. Nó đã tiếp tục tìm kiếm và đã tìm được sứ mệnh thực sự của mình. Nhưng trước khi kể đến chuyện này, chúng ta hãy trở lại cái nôi của nó — phòng thí nghiệm của Martin Claprôt.



Đầu đuôi là vào năm 1789, Claprôt đã khám phá ra không những ziriconi, mà còn một nguyên tố tuyệt diệu nữa có vinh hạnh đóng vai trò to lớn trong khoa học và kỹ thuật của thế kỷ XX — đó là urani. Cả bản thân Claprôt lẫn bất kỳ một người nào khác thời bấy giờ đều không thể thấy trước được số phận của «hai anh em» ziriconi và urani sau này ra sao. Một thời gian dài, đường đi của chúng xa rời nhau: trong suốt 150 năm, không một cái gì liên kết được các nguyên tố này. Mãi đến ngày nay, sau một cuộc chia ly dài đằng đẵng, «hai anh em» này mới sum họp lại với nhau. Ban đầu, biết được điều này chỉ có một số rất ít các nhà bác học và kỹ sư làm việc trong lĩnh vực năng lượng hạt nhân — lĩnh vực mà như chúng ta đều biết, người lạ không được phép đến. Cuộc gặp gỡ đã diễn ra trong lò phản ứng nguyên tử, nơi mà urani được dùng làm nhiên liệu hạt nhân, còn ziriconi thì được dùng làm vỏ bọc cho các thanh urani. Tuy nhiên, để cho chính xác thì phải ghi nhận rằng, trước đó mấy năm, các nhà bác học Mỹ đã thử dùng ziriconi làm vật liệu cho lò phản ứng hạt nhân đặt trên tàu «Nautilus» là tàu ngầm nguyên tử đầu tiên của Mỹ. Nhưng ngay sau đó người ta nhận thấy rằng, dùng ziriconi làm vỏ bọc cho các thanh nhiên liệu thì có lợi hơn là để làm các chi tiết dừng của vùng hoạt động trong lò phản ứng. Thế là từ lúc bấy giờ, urani đã lọt vào vòng ôm ấp của ziriconi.

Không phải ngẫu nhiên mà người ta chọn ziriconi: các nhà vật lý học đã biết rằng, khác với nhiều kim loại, ziriconi để cho các nơtron đi qua một cách dễ dàng, mà chính tính chất này — gọi là tính trong suốt đối với nơtron — phải có ở loại vật liệu dùng làm vỏ bọc các thanh urani. Thực ra, một số kim loại như



nhôm, magie, thiếc cũng tương tự ziriconi về điểm này, nhưng chúng lại dễ nóng chảy và không chịu được nhiệt. Còn ziriconi thì nóng chảy ở mãi 1850°C nên hoàn toàn chịu đựng được nhiệt độ cao của ngành năng lượng học hạt nhân.

Tuy nhiên, ziriconi cũng có những nhược điểm nào đó có thể cản trở công việc của nó trong lĩnh vực quan trọng này. Vấn đề là ở chỗ chỉ với độ tinh khiết cao thì ziriconi mới trong suốt đối với nơtron. Thế là một lần nữa lại phải nhớ đến hafini — một kim loại mà xét về các tính chất hóa học thì có thể gọi là anh em sinh đôi với ziriconi. Nhưng thái độ của chúng đối với nơtron thì hoàn toàn trái ngược nhau: hafini hấp thụ nơtron một cách tham lam (mạnh gấp hàng trăm lần so với ziriconi). Ngoài ra, tạp chất hafini dù với liều lượng rất nhỏ cũng có thể làm hỏng «máu» của ziriconi và làm cho nó mất tính trong suốt đối với nơtron. Đối với ziriconi, những điều kiện kỹ thuật của cái gọi là «độ tinh khiết của lò phản ứng» chỉ cho phép hafini có mặt trong ziriconi dưới mức vài phần vạn. Song ngay cả ở mức độ ít ỏi như vậy, hafini vẫn làm giảm độ trong suốt của ziriconi đối với nơtron xuống vài lần.

Bởi vì trong thiên nhiên, hai kim loại này thường chung sống với nhau, nên điều chế ziriconi mà hoàn toàn loại bỏ được hafini là một việc vô cùng khó khăn. Tuy nhiên, các nhà hóa học và luyện kim vẫn phải nghiên cứu giải quyết kỳ được vấn đề này, vì công nghiệp nguyên tử rất cần vật liệu kết cấu là ziriconi.

Sau khi giải quyết xong nhiệm vụ này thì một nhiệm vụ cấp bách khác lại nảy sinh: phải làm thế nào để khi chế tạo các kết cấu bằng ziriconi tinh khiết, trong quá trình hàn, các nguyên tử xa lạ không rơi vào ziriconi, vì chúng có thể là trở ngại không vượt qua được trên đường đi của nơtron và chính vì thế mà mọi ưu điểm của kim loại này đều mất hết tác dụng. Ngoài ra, cần phải hàn bằng cách thế nào đó để không phá hỏng tính đồng nhất của kim loại: mối hàn cũng phải có cùng những tính chất như chính vật liệu được hàn. Để hoàn thành được nhiệm vụ này, tia điện tử đã giúp sức. Sự tinh khiết và tính chính xác của phương pháp hàn bằng tia điện tử đã cho phép giải quyết được vấn đề này. Thế là ziriconi đã trở thành «trang phục» của các thanh urani.

Từ lúc đó, việc sản xuất ziriconi đã tăng vọt lên một cách đột ngột: chỉ trong vòng một chục năm — từ năm 1949 đến năm 1959 — sản lượng ziriconi trên thế giới đã tăng lên một ngàn lần! Những khối tích tụ cát zircon rất lớn mà trước đây là vật phế thải khi khai thác các khoáng sản khác đều được moi ra để sử dụng. Chẳng hạn, ở California, khi khai thác vàng bằng những chiếc tàu nạo vét các lòng sông cổ, người ta đã xúc lên rất nhiều cát zircon cùng với cát chứa vàng để sàng đãi, nhưng vì không dùng đến cát zircon nên người ta đã đổ nó ra các bãi thải. Tại bang Oregon (nước Mỹ), trong những năm Chiến

tranh thế giới thứ hai, người ta đã khai thác được nhiều quặng cromit và tiện thể đã thu được một lượng ziricon nào đó, nhưng lúc bấy giờ, công nghiệp chưa quan tâm đến khoáng vật này nên nó vẫn phải nằm lại nơi khai thác. Chẳng bao lâu sau chiến tranh, dư luận ầm ĩ về sự quý giá của ziriconi đã bắt đầu nổi lên, nên các bãi thải này đã trở thành những miếng mồi béo bở.

Hiện nay, các mỏ lớn kim loại quý báu này đang được khai thác ở Mỹ, Ôxtơrâylia, Braxin, Ấn Độ, các nước Tây Phi. Liên Xô cũng có trữ lượng đáng kể nguyên liệu ziriconi. Cát ở ven bờ biển thường là quặng ziriconi rất tốt. Chẳng hạn ở Ôxtơrâylia, sa khoáng ziricon trải dài suốt gần 150 kilômet dọc theo bờ đại dương. Gần đây, ở phần phía tây của lục địa này, cách thành phố Micatarra không xa, nhóm sinh viên địa chất đi khảo sát lòng sông khô cạn của một con sông mà xưa kia từng chảy qua đây đã phát hiện được những tinh thể ziricon trong các đá thuộc loại sa thạch bị phong hóa. Đó là những tinh thể ziricon cổ nhất trên Trái Đất. Các nhà địa vật lý ở Trường đại học tổng hợp quốc gia Canbơrơ đã đi đến kết luận này sau khi xác định được rằng, tuổi của các đốm ziricon tìm thấy ở đây là vào khoảng 4,1 — 4,2 tỉ năm, nghĩa là chúng già hơn vài trăm triệu năm so với mọi khoáng thể mà khoa học đã biết trước đó. Nói cách khác, ziricon tìm thấy ở Ôxtơrâylia đã xuất hiện vào khoảng 300 — 400 triệu năm sau khi hành tinh của chúng ta ra đời.

Nhu cầu về ziriconi mỗi năm một tăng lên vì kim loại này càng ngày càng có thêm nhiều nghề mới. Ở trạng thái nung nóng, nó rất háo các chất khí — tính chất này được sử dụng, chẳng hạn, trong kỹ thuật điện - chân không, kỹ thuật vô tuyến.

Trong quá trình hiđro hóa, tức là quá trình bão hòa khí hiđro, một số kim loại, trong đó có ziriconi, thay đổi cấu trúc mạng tinh thể của mình và tăng thể tích lên rõ rệt — tăng hơn nhiều so với khi nung nóng thông thường. Dựa trên tính chất «nở phình» này, các chuyên gia Xô-viết đã đề ra một phương pháp độc đáo để nối các bề mặt kim loại hoặc bề mặt các vật liệu khác trong những trường hợp không thể hàn hoặc gắn được, chẳng hạn, khi sản xuất loại ống ghép gồm hai lớp bằng hai thứ vật liệu khác nhau - loại dễ nóng chảy (nhôm, đồng, chất dẻo) và loại khó nóng chảy (thép chịu nhiệt, vonfram, gốm). Thực chất của phương pháp này như sau. Nếu ta lồng chặt hai ống không đồng chất vào với nhau rồi luồn vào một ống làm bằng thứ kim loại dễ «nở phình», sau đó tạo điều kiện cho kim loại này bị hiđro hóa, nó sẽ nở phình ra và ép chặt hai ống này vào nhau. Chẳng hạn, các ống lót ổ trục bằng thép không gỉ và bằng hợp kim nhôm được lồng vào nhau và được luồn vào một khoanh vòng bằng ziriconi, thì sau một giờ «ngâm» trong môi trường khí hiđro ở nhiệt độ 400° C, chúng sẽ dính chặt vào nhau đến nỗi không thể tháo gỡ ra được nữa.

Hỗn hợp bột ziriconi kim loại với các hợp chất cháy được dùng để làm pháo hiệu phát ra ánh sáng rất mạnh. Lá ziriconi khi bị đốt cháy sẽ phát ra ánh sáng mạnh gấp rưỡi so với khi đốt lá nhôm. Các quả đạn pháo hiệu đốt bằng ziriconi rất tiện lợi vì chúng chiếm chỗ rất ít, có khi chỉ bằng chiếc nhẫn của thợ may. Các công trình sư về kỹ thuật tên lửa ngày càng chú ý hơn đến các hợp kim của ziriconi: rất có thể, các hợp kim chịu nóng của nguyên tố này sẽ là nguyên liệu để làm các dải gờ cho các con tàu vũ trụ trong những chuyến bay thường kỳ vào không gian vũ trụ sau này.

Các muối của ziriconi có mặt trong một loại nhũ tương đặc biệt để tẩm lên vải, làm cho vải không thấm nước để may áo mưa. Chúng còn được sử dụng để làm ra các loại mực in màu, các loại sơn chuyên dùng, các loại chất dẻo. Các hợp chất của ziriconi được dùng làm chất xúc tác trong việc sản xuất



nhiên liệu có chỉ số octan cao cho động cơ. Các hợp chất sunfat của nguyên tố này dùng để thuộc da rất tốt.

Ziriconi tetraclorua có công dụng rất đặc biệt. Độ dẫn điện của các tấm mỏng làm bằng chất này thay đổi tương ứng với áp suất tác động lên nó. Tính chất này đã được ứng dụng vào việc chế tạo áp kế vạn năng (khí cụ đo áp suất). Dù áp suất thay đổi rất ít, cường độ dòng điện trong mạch của áp kế vẫn thay đổi và điều này được thể hiện trên thanh đo có đánh số tương ứng với các đơn vị đo áp suất. Kiểu áp kế này rất nhạy: chúng có thể xác định được áp suất từ một phần trăm ngàn atmôtfe đến hàng ngàn atmôtfe.

Các tinh thể áp điện rất cần cho các khí cụ dùng trong kỹ thuật vô tuyến như máy phát siêu âm, bộ ổn định tần số v.v... Trong một số trường hợp, chúng phải làm việc ở nhiệt độ cao. Các tinh thể chì ziriconat hoàn toàn thích hợp với điều kiện làm việc như vậy, vì trên thực tế, tính chất áp điện của chúng không thay đổi cho đến 300° C.

Kể về ziriconi, không thể không nói đến oxit của nó một trong những chất khó nóng chảy nhất trong thiên nhiên: nhiệt độ nóng chảy của nó là gần 2900° C. Ziriconi oxit được sử dụng rộng rãi để sản xuất các chi tiết chịu nhiệt độ cao, các loại men và thủy tinh chịu nóng. Borua của kim loại này lại càng khó nóng chảy hơn nữa. Các cặp nhiệt được bọc bằng chất này có thể nhúng trong gang nóng chảy suốt 10 — 15 giờ liên tục, còn trong thép lỏng thì được 2 — 3 giờ (các vỏ bọc bằng thạch anh chỉ chịu được một vài lần nhúng, mỗi lần không quá 20 — 25 giây).

Ziriconi oxit có một tính chất rất độc đáo: khi bị đốt nóng đến nhiệt độ rất cao, nó phát ra ánh sáng mạnh đến mức có thể sử dụng trong kỹ thuật chiếu sáng. Ngay từ cuối thế kỷ XIX, nhà vật lý học nổi tiếng người Đức là Vante Hecman Nerxtơ (Walter Hermann Nernst) đã nhận thấy tính chất này. Trong loại đèn do ông sáng chế (đèn này đã đi vào lịch sử kỹ thuật với cái tên là đèn Nerxtơ), các thanh phát sáng được làm bằng ziriconi oxit. Hiện nay, trong các phòng thí nghiệm, loại đèn này đôi khi vẫn còn được dùng làm nguồn chiếu sáng.

Các nhà khoa học của Viện vật lý mang tên P. N. Lebêđep thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô đã ghi công ziriconi oxit bằng một việc làm đầy ý nghĩa: trên cơ sở các oxit của ziriconi và hafini, họ đã tạo được những tinh thể kỳ lạ mà trong thiên nhiên không hề có

và đặt tên là fianit. Thứ ngọc nhân tạo này không những đã nhanh chóng chiếm được sự ngưỡng mộ của các nhà kim hoàn, mà còn nổi tiếng rộng khắp trong giới khoa học và kỹ thuật. Chỉ cần nêu một điều này cũng đủ thấy rõ: chúng thực hiện vai trò của các vật liệu laze rất có kết quả.

Ở Pháp, các nhà bác học đã sử dụng ziriconi oxit làm nguyên liệu để điều chế kim loại này bằng năng lượng mặt trời. Ngay từ những năm 50, tại Mong Lui — một pháo đài được xây dựng hồi thế kỷ XVII ở sườn phía đông dãy núi Pirênê có độ cao 1500 mét so với mặt biển, người ta đã xây dựng một lò dùng năng lượng mặt trời do một nhóm các nhà nghiên cứu thiết kế dưới sự lãnh đạo của giáo sư Felix Trom. Tại hội nghị chuyên đề về sử dụng năng lượng mặt trời tổ chức ở Mong Lui, những người tham dự đã được xem lò này lúc nó đang hoạt động.

«Tấm mặt lò chuyên dùng nâng một nhúm bột trắng nhích lên từ từ hầu như không nhận thấy được, cho đến khi lên đến tiêu điểm của một chiếc gương parabôn rất lớn. Lúc đó, một ngọn lửa màu trắng rực sáng chói ngời bùng lên trước mắt các nhà bác học và kỹ sư.

Thứ bột trắng đó chính là ziriconi oxit... Sau khi được đặt vào tiêu điểm của gương parabôn, nơi mà nhiệt độ của các tia mặt trời hội tụ đạt đến 3000° C, bột trắng này bắt đầu nóng chảy. Chỉ có thể quan sát được ánh sáng lóe ra lúc đó qua một tấm kính màu thẫm. Một nhúm nhỏ chất bị nung nóng sáng nằm trên mặt lò đã khiến người ta nghĩ đến ngọn núi lửa đang phun trào của một thời đại địa chất xa xưa nào đó».

Một người từng tham dự hội nghị này đã mô tả như vậy về quá trình điều chế ziriconi bằng năng lượng mặt trời. Bộ phận phản xạ đặc biệt gồm rất nhiều tấm gương có đường kính 12 mét, tự quay theo hướng Mặt Trời nhờ một tế bào quang điện. Các tia sáng do bộ phận này phản chiếu lại được bắn vào một gương parabôn có đường kính 10 mét. Công suất nhiệt của chiếc gương hội tụ tia mặt trời này tại tiêu điểm của lò tương đương với 75 kW.

Cách Mong Lui mười kilômet, tại làng miền núi nhỏ bé Ođeio, người ta đã xây dựng thêm một lò dùng năng lượng mặt trời nữa. Đây là lò lớn nhất trên thế giới. Những ai đến «thủ đô Mặt Trời» (người dân địa phương đã gọi Ođeio một cách tự hào như vậy) đều nhìn thấy một quang cảnh khác thường, tựa như các cảnh quay trong một bộ phim khoa học viễn tưởng. Bên cạnh một nhà thờ mái nhọn cổ kính, sừng sững nhô lên một tòa nhà nhiều tầng cực kỳ hiện đại — đó là phòng thí nghiệm về năng lượng mặt trời. Toàn bộ bề mặt phía bắc của tòa nhà này là một chiếc gương parabôn khổng lồ cao 40 mét và rộng 50 mét. Trên sườn núi đối diện là hàng chục chiếc gương xếp thành dãy có kích thước khá đồ sộ dùng để định hướng tia mặt trời. Đầu tiên, tia mặt trời do các gương này thu nhận được chiếu sang chiếc gương parabôn, rồi từ đó hội tụ lại thành chùm rọi vào lò nung, tạo nên nhiệt độ 3500° C ở đó. Nhiệt do «con quạ vàng» mặt trời phát ra trong lò tương đương với 1000 kW điện năng. Trong một ngày, lò này có thể tinh chế được 2,5 tấn ziriconi.

Ưu điểm chủ yếu của các lò mặt trời thể hiện ở chỗ trong quá trình nấu luyện, các tạp chất có hại không rơi vào kim loại vì chẳng lấy đâu ra chúng. Bởi vậy, các kim loại và các hợp kim được điều chế ở đây đều có độ tinh khiết cao và luôn luôn được ưa chuộng. Còn có một lý do xác đáng nữa để ủng hộ phương pháp nấu luyện này: không phải chi phí vào khoản năng lượng, bởi vì Mặt Trời là một thiên thể hào phóng, luôn luôn sẵn sàng cung cấp năng lượng cho con người mà không đòi hỏi một sự đền đáp nào cả.

Để kết luận, chúng tôi xin nói về một sự ngộ nhận. Vỏ trái đất chứa nhiều ziriconi hơn đồng, niken, chì hoặc kẽm chẳng hạn. Tuy vậy, khác với các kim loại này, ziriconi vẫn

được gọi là một kim loại hiếm. Có một thời, điều đó được giải thích là do sự phân tán tản mạn của quặng ziriconi, do những khó khăn khi tách ziriconi ra khỏi quặng, và còn do kim loại này thực sự là một «vị khách hiếm» trong kỹ thuật. Còn hiện nay, khi mà việc sản xuất ziriconi mỗi năm một tăng lên không ngừng và nó ngày càng tìm thêm được nhiều lĩnh vực hoạt động mới mẻ, thì từ «hiếm» cũng mất ý nghĩa đối với nó. Song quá khứ vẫn là quá khứ, và ziriconi có quyền tự hào trả lời câu hỏi về nguồn gốc của mình: «Tôi xuất thân từ các kim loại hiếm».

THỨ BỐN MƯƠI MỐT



Anh được đăng ký ở đâu? – Không có gì quá đáng. — Những người láng giềng nổi máu tò mò. — Bưu kiện từ bờ sông Côlumbia. – 150 năm sau. — Hai phát minh. — «Lấy lại khẩu cung». - Để ghi nhớ nữ thần buồn rầu. — Những người thích columbi đành lòng với số phận. — Như bóng với hình. – «Một tiền gà ba tiền thóc» cũng đáng. — Trong cái rủi có cái may. — Một sự thừa nhận. — Những việc quan trọng. — Sự giúp đỡ của chân không. — Không sợ giá lạnh. — Sự nhầm lẫn dẫn đến một phát minh. — Chẳng có sự cản trở nào. — Đành phải nhường kỷ lục. — Làm thế nào để được «một công đôi việc»? — Đối thủ của ziriconi. — Để chống lại chất khí. — Nhân viên quan trọng của ngành y tế. — Giao dịch tiền tệ. — Lời tiên đoán trở thành sự thật.

Đến giữa thế kỷ trước, người ta đã phát hiện được vài chục nguyên tố hóa học. Song tiếc thay, lúc bấy giờ, mỗi nguyên tố vừa không có nổi một «căn phòng riêng cho mình», vừa không được đăng ký «hộ khẩu thường trú». Mãi đến năm 1869, khi mà Dmitri Ivanôvich Menđelêep xây dựng xong «tòa nhà nhiều tầng» cho Hệ thống tuần hoàn của mình thì tất cả các nguyên tố đã được tìm ra cho đến lúc bấy giờ mới có nơi trú ngụ.

Khi phân phối «diện tích nhà ở», công lao của các «cư dân tương lai» đối với khoa học và kỹ thuật cũng như «thâm niên công tác» của chúng đều không được chú ý đến. Người ta chỉ tính đến những tính chất của các nguyên tố (mà trước hết là khối lượng nguyên tử), những thiên hướng và sự tương đồng với các «láng giềng» gần gũi nhất. Ở đây, các mối liên kết (dĩ nhiên là các mối liên kết hóa học) cũng đóng vai trò quan trọng. Để tránh những sự va chạm có thể xảy ra, các «cư dân» có «tính nết» và «cách nhìn nhận cuộc sống» khác nhau thì được sắp xếp sao cho càng xa nhau càng tốt.

Ở «cổng» thứ năm (tức là ở nhóm thứ năm), tại căn hộ №41 trên tầng năm (chính xác hơn là ở chu kỳ thứ năm), có một «chàng» mang cái tên rất đẹp: Niobi, đến cư trú. «Chàng» là ai vậy? «Chàng» sinh ra ở đâu?

...Hồi giữa thế kỷ XVII, tại lưu vực sông Côlumbia (Bắc Mỹ), người ta tìm thấy một khoáng vật nặng, màu đen, có những đường gân mica lóng lánh như vàng. Cùng với các mẫu đá được thu nhận từ nhiều nơi khác nhau ở Tân đại lục, khoáng vật này (về sau được gọi là columbit) được gửi đến Viện bảo tàng Anh quốc. Được coi là một mẫu quặng sắt trong danh mục các hiện vật, khoáng vật này đã nằm trong tủ kính trưng bày của Viện bảo tàng ngót 150 năm. Nhưng rồi đến năm 1801, nhà hóa học nổi tiếng thời bấy giờ là Saclơ Hat (Charles Hatchett) đã để ý đến khoáng vật đẹp đẽ này. Phép phân tích đã cho biết rằng, trong nó quả thực là có sắt, mangan, oxi, song cùng với những nguyên tố này còn có một nguyên tố nào đó chưa biết, tạo nên một chất có các tính chất của một oxit axit. Hat đã gọi nguyên tố mới này là columbi.

Một năm sau, nhà hóa học Thụy Điển là Anđre Guxtap Ekebec (Andres Gustav Ekeberg) lại tìm thấy một nguyên tố mới nữa trong một số khoáng vật ở xứ Xcanđinavia, rồi ông gọi nó là tantali để ghi nhớ một nhân vật thần thoại. Có lẽ tên gọi này tượng trưng cho những khó khăn (những «cực hình của Tantan») mà các nhà hóa học đã trải qua khi họ thử hòa tan oxit của nguyên tố mới này trong các axit. Những tính chất của tantali và của columbi tưởng như hoàn toàn đồng nhất, và nhiều nhà hóa học, kể cả Becxêliut danh tiếng, đã quả quyết rằng, ở đây không có hai nguyên tố khác nhau, mà chỉ có cùng một nguyên tố là tantali thôi.

Về sau, Becxêliut đã tỏ ra nghi ngờ cách nhìn nhận trên đây. Trong một bức thư gửi cho người học trò của mình là nhà hóa học Friđric Vuêle (người Đức), ông đã viết: «Tôi





gửi trả lại anh cái X của anh. Tôi đã cố gạn hỏi nhưng nó chỉ đáp lại một cách lảng tránh. Tôi hỏi: «Cậu là titan chăng?» Nó trả lời: «Vuêle đã nói rằng, tôi không phải là titan». Tôi cũng đã xác định như vậy. «Cậu là ziriconi ư?» Nó trả lời: «Không. Tôi hòa tan trong xút, còn đất chứa ziriconi thì lại không làm điều đó». — «Cậu là thiếc phải không?» — «Tôi có chứa thiếc, nhưng rất ít» — «Thế cậu là tantali à?» — Nó đáp lại: «Tôi là bà con với tantali. Nhưng tôi hòa tan từ từ trong kali hiđroxit rồi kết tủa thành một chất màu nâu vàng». Tôi lại hỏi: «Thế cậu là thứ quỷ quái gì vậy?». Khi đó, tôi cảm thấy rằng, nó đã trả lời: «Người ta không đặt tên cho tôi». Tuy nhiên, tôi không hoàn toàn tin là tôi đã thực sự nghe thấy điều đó hay không, bởi vì nó đứng ở bên phải tôi, mà tai phải của tôi thì nghe rất kém. Do thính giác của anh tốt hơn của tôi, nên tôi gửi trả lại anh đứa trẻ ranh mãnh này để anh làm một cuộc lấy khẩu cung mới với nó...».

Nhưng ngay cả Vuêle cũng không làm sáng tỏ được những mối quan hệ qua lại giữa các nguyên tố do Hat và Ekebec phát hiện ra. Mãi đến năm 1844, sau những cuộc khảo cứu đầy khó khăn tiến hành trong gần mười lăm năm trời, nhà hóa học người Đức là Henrich Rôze (Heinrich Rose) mới chứng minh được rằng, khoáng vật columbit có chứa hai nguyên tố khác nhau là tantali và columbi mà ông đặt cho một cái tên mới là niobi (theo thần thoại Hy Lạp, nữ thần buồn rầu và đau khổ Nioba là con gái của Tantan). Song ở một số nước như Mỹ, Anh, tên gọi ban đầu của nguyên tố này là columbi vẫn được giữ lại trong một thời gian dài. Cho đến năm 1950, Hiệp hội quốc tế về hóa học thuần túy và hóa học ứng dụng đã quyết định chấm dứt tình trạng mỗi nơi gọi một cách như vậy và đã đề nghị các nhà hóa học trên toàn thế giới thống nhất gọi nguyên tố này là niobi.

Thời gian đầu, các nhà hóa học Mỹ và Anh đã ra sức tìm cách hủy bỏ quyết định này — một quyết định mà họ cảm thấy không công bằng, nhưng lời phán quyết đã dứt khoát rồi, không thể khiếu nại được nữa. Thế là «những người thích columbi» đành phải vui lòng với trận đòn này của số phận, và trong các tài liệu về hóa học của Anh và Mỹ đã xuất hiện một ký hiệu mới: «Nb».

Sự chung sống của niobi và tantali trong thiên nhiên do những tính chất hóa học rất giống nhau của chúng đã kìm hãm sự phát triển của công nghiệp về các kim loại này trong một thời gian dài. Mãi đến năm 1866, nhà hóa học Thụy Sĩ là Gian Saclơ Galixac đơ Mariniac (Jean Charle Galissar de Marignac) mới đưa ra được phương pháp công nghiệp đầu tiên để tách rời hai nguyên tố hóa học «sinh đôi» này ra khỏi nhau. Ông đã lợi dụng độ hòa tan khác nhau của một số hợp chất của hai nguyên tố này: tantali florua phức không tan trong nước, còn hợp chất tương ứng của niobi thì lại hòa tan trong nước tương đối dễ. Cho đến gần đây, người ta vẫn sử dụng phương pháp của Mariniac dưới dạng đã được hoàn thiện. Song hiện

nay, các phương pháp mới hữu hiệu hơn đã thay thế nó – đó là phương pháp tách có chọn lọc, phương pháp trao đổi ion và phương pháp tinh cất các halogenua.

Cuối thế kỷ XIX, nhà hóa học Pháp là Hăngri Muatxan (Henri Moissan) đã điều chế được niobi nguyên chất bằng phương pháp nhiệt điện: dùng cacbon để khử niobi oxit trong lò điện.

Hiện nay, việc sản xuất niobi kim loại là một quá trình phức tạp gồm nhiều giai đoạn. Đầu tiên phải tuyển quặng niobi, rồi nấu chảy tinh quặng cùng với các chất trợ dung (natri hiđroxit, natri hiđrosunfit hoặc natri cacbonat), sau đấy thì ngâm chiết kiềm. Kết quả là niobi hiđroxit và tantali hiđroxit không tan sẽ lắng xuống. Tách hai hợp chất «sinh đôi» này ra khỏi nhau, lúc đó niobi sẽ ở dưới dạng oxit hoặc clorua. Bằng cách khử các hợp chất này ở nhiệt độ cao sẽ thu được niobi ở dạng bột, rồi biến bột này thành kim loại đặc để tiện gia công.

Để niobi bột trở thành niobi đặc, phải làm như sau. Ép thứ bột ấy dưới áp suất lớn để tạo thành những thỏi phôi có tiết diện hình chữ nhật hoặc hình vuông. Sau đó, thiêu kết các thỏi phôi này trong chân không qua vài giai đoạn, và ở giai đoạn cuối cùng thì nhiệt độ phải đạt tới 2350° C. Tiếp theo, niobi được đưa vào lò hồ quang chân không: toàn bộ quá trình biến quặng niobi thành kim loại kết thúc ở đây.

Cách đây mấy năm, nền công nghiệp đã làm quen với phương pháp nấu chảy niobi bằng tia điện tử. Phương pháp này loại bỏ được các công đoạn trung gian tiêu tốn nhiều công sức như nén ép và thiêu kết. Theo phương pháp này, người ta cho một dòng điện tử mạnh bắn vào niobi bột. Bột này sẽ nóng chảy và những giọt kim loại lỏng rơi xuống tạo thành thỏi niobi; thỏi này lớn dần lên tùy theo lượng bột nóng chảy, rồi từ từ được đưa ra khỏi xưởng.

Như các bạn đã thấy, niobi phải trải qua một chặng đường dài trước khi được biến từ quặng thành kim loại. Vậy mà «một tiền gà ba tiền thóc» cũng xứng đáng: ngày nay, niobi rất cần cho công nghiệp. Ấy thế mà nó đã bắt đầu cuộc đời lao động của mình trong... các bãi thải.

Mặc dầu điều này quả là một nghịch lý, nhưng trước đây người ta chỉ coi niobi là một tạp chất có hại đối với thiếc, nên khi khai thác thiếc, những khối lượng niobi rất lớn đã bị xếp đống để đấy. Tình trạng này vẫn diễn ra ngay cả khi giới công nghiệp đã chú ý đến tantali nhưng hãy còn thờ ơ với niobi: khi chế biến quặng tantali, thứ đá không quặng chứa niobi đã bị đổ vào bãi thải. Tuy vậy, «trong cái rủi có cái may»: về sau, khi mà giá trị của niobi đã được con người đánh giá đúng thì những đống phế thải ấy đã trở thành những «mỏ quặng» niobi giàu có.

Sau khi nhà hóa học người Đức là Vecnơ fon Bonton (Werner von Bolton) điều chế được kim loại này ở dạng chắc đặc vào năm 1907, thì cũng giống như nhiều bè bạn khó chảy của mình, niobi đã thử sức mình trong việc sản xuất bóng đèn điện với tư cách là vật liệu để làm dây tóc. Nhưng, như chúng ta đều biết, chỉ một mình vonfram sống được ở đây thôi, còn tất cả các kim loại khác đành phải tìm kiếm sự thành đạt trong môi trường hoạt động khác.

Những ý định đầu tiên sử dụng niobi làm nguyên tố điều chất đã nảy sinh vào năm 1925: ở Mỹ đã tiến hành các cuộc thí nghiệm dùng niobi thay thế vonfram trong thép gió. Mặc dù những thí nghiệm này không thành công, nhưng đã nổi lên một vấn đề quan trọng: niobi đã lọt vào tầm mắt của các nhà luyện kim.

Trong năm 1930, tổng khối lượng các sản phẩm làm từ niobi (lá, dây v.v...) trên toàn thế giới chỉ vẻn vẹn... có 10 kilôgam. Nhưng chúng đã được thừa nhận ngay, và việc sản xuất kim loại này cùng với các dạng sản phẩm của nó đã tăng vọt lên. Niobi đã chứng minh được rằng, nó hoàn toàn có quyền được gọi

là «vitamin» của thép. Pha thêm nó vào thép crom, thép sẽ dẻo hơn, độ bền ăn mòn cũng tăng lên. Người ta đã xác định được rằng, pha thêm một ít niobi (dưới 1%) vào thép không gỉ thì ngăn chặn được sự khử crom cacbua dọc theo ranh giới các hạt, vì vậy mà loại trừ được sự ăn mòn sâu vào các tinh thể. Thêm niobi vào thép kết cấu thì sẽ nâng cao rõ rệt sức bền va ở nhiệt độ thấp; thép sẽ dễ dàng chịu đựng các tải trọng biến đổi, mà điều này có ý nghĩa to lớn, chẳng hạn, trong ngành chế tạo máy bay.

Niobi đóng vai trò quan trọng trong kỹ thuật hàn. Trước đây, khi mà người ta mới chỉ hàn những loại thép thông thường thì quá trình này không gặp khó khăn gì. Còn khi những người thợ hàn bắt đầu phải hàn các loại thép điều chất chuyên dùng có thành phần hóa học phức tạp, như thép không gỉ chẳng hạn, thì có một vấn đề xảy ra: đó là mối hàn mất đi nhiều tính chất quý báu mà kim loại được hàn vốn có. Vậy làm thế nào để nâng cao được chất lượng mối hàn? Người ta đã thử thay đổi kết cấu của khí cụ hàn, song chẳng ích gì. Rồi lại thay đổi thành phần của các que hàn, nhưng vẫn vô hiệu. Lại thử hàn trong môi trường khí trơ mà vẫn không



đạt kết quả gì. Thế rồi niobi đã đến giúp sức. Có thể hàn được các loại thép chứa nguyên tố này mà không phải lo lắng về chất lượng của mối hàn: mối hàn không hề thua kém các lớp kim loại xung quanh không bị hàn.

Thời gian gần đây người ta đã gặp những khó khăn lớn khi cần phải tạo nên mối nối vững chắc giữa các kim loại khó chảy, chẳng hạn, giữa niobi và molipđen. Trong trường hợp này, người cứu giúp là... chân không. Thì ra trong chân không, nhiệt độ nóng chảy của nhiều chất thấp hơn hẳn so với trong những điều kiện bình thường. Các nhà bác học đã lợi dụng ngay đặc điểm này để vượt qua hàng rào «không dung hợp»: hàn các kim loại khó chảy trong chân không đã thu được kết quả mỹ mãn.

Niobi nổi tiếng rộng khắp trong ngành luyện kim màu với tư cách là một nguyên tố điều chất. Chẳng hạn, nhôm vốn dễ hòa tan trong các chất kiềm, nhưng nếu chỉ pha thêm 0,05% niobi vào thì nhôm sẽ không phản ứng với các chất kiềm nữa. Nếu pha thêm niobi vào thì độ cứng của đồng và các hợp kim của đồng sẽ tăng lên. Còn nếu pha thêm niobi vào titan, molipđen và ziriconi thì chúng sẽ trở nên bền hơn và chịu nóng tốt hơn. Ở nhiệt độ thấp, nhiều loại thép và hợp kim sẽ giòn như thủy tinh. Thế mà niobi lại có thể cứu chúng khỏi chứng bệnh này. Pha thêm một lượng nhỏ niobi vào sẽ làm cho kim loại giữ được độ bền của mình ngay cả ở —80° C. Phẩm chất này hết sức quan trọng đối với các bộ phận của máy bay phản lực hoạt động ở độ cao lớn.

Bản thân niobi rất sẵn sàng tham gia liên minh với các nguyên tố khác. Khi một hãng ở Mỹ sản xuất được một mẻ niobi tưởng như là cực tinh khiết, thì những người mua hàng hết sức ngạc nhiên vì thấy nó không nóng chảy ở 2500° C mặc dầu nhiệt độ nóng chảy của niobi tinh khiết còn thấp hơn một ít. Phép phân tích trong phòng thí nghiệm đã xác định được rằng, trong niobi «cực tinh

khiết» này có chứa một lượng nhỏ ziriconi. Hợp kim niobi-ziriconi có sức chịu nóng rất cao đã được tìm ra một cách bất ngờ như thế đấy.

Pha thêm các kim loại khác cũng làm cho niobi có thêm nhiều tính chất quý giá. Vonfram và molipđen làm tăng tính chịu nhiệt của niobi, nhôm làm cho nó trở nên bền vững hơn, còn đồng thì nâng cao độ dẫn điện của nó. Niobi nguyên chất có độ dẫn điện kém hơn đồng khoảng 10 lần. Nhưng hợp kim của niobi với 20% đồng thì lại có độ dẫn điện cao, đồng thời lại bền và cứng gấp đôi so với đồng nguyên chất. Liên kết với tantali, niobi có khả năng chịu được axit sunfuric và axit clohiđric ngay cả ở 100°C.

Niobi là một thành phần không thể thay thế được trong các hợp kim dùng làm cánh quay tuabin của các động cơ phản lực, nơi mà kim loại phải giữ được độ bền của mình ở nhiệt độ cao. Một số bộ phận của máy bay siêu âm, tên lửa vũ trụ, vệ tinh nhân tạo của Trái Đất đã được chế tạo bằng các hợp kim chứa niobi và bằng niobi nguyên chất.

Mới cách đây ít lâu, chỉ có các nhà vật lý học mới quan tâm đến hiện tượng siêu dẫn. Còn bây giờ thì tính siêu dẫn đã bước ra khỏi ngưỡng cửa của các phòng thí nghiệm và bắt đầu xâm nhập vào kỹ thuật, nơi mà những triển vọng to lớn đang mở ra cho việc ứng dụng nó trong thực tiễn. Vậy thực chất của hiện tượng này là gì?

Hơn 70 năm trước đây, người ta đã phát hiện thấy ở nhiệt độ rất thấp, một số kim loại, hợp kim và hợp chất hóa học để cho dòng điện đi qua mà không hề cản trở tí nào, nghĩa là điện trở biến mất. Song muốn vậy thì phải làm cho kim loại nguội lạnh đến độ không tuyệt đối, tức là đến —273°C. Còn niobi stannua (hợp chất của niobi với thiếc) thì chuyển sang trạng thái siêu dẫn ở nhiệt độ «rất cao» (từ này chỉ thích hợp ở đây mà thôi), nghĩa là tương đối dễ chuyển sang trạng thái này (ở 18K, tức là —255°C). Những cuộn dây từ tính siêu dẫn làm bằng hợp chất này tạo nên từ trường cực mạnh: một nam châm có kích thước lớn hơn cái vỏ đồ hộp thông thường một chút, trong đó, một dải bằng hợp kim này được dùng làm cuộn dây, có khả năng tạo nên từ trường có cường độ 100 ngàn oxtet (trong khi đó, cường độ từ trường của Trái Đất chỉ bằng vài oxtet).

Một thời gian dài, niobi stannua được coi là chất đạt kỷ lục về ngưỡng nhiệt độ siêu dẫn, nhưng đến năm 1974, nó đã buộc phải nhường danh hiệu này cho một đại biểu khác của gia tộc niobi — đó là niobi gecmanua (hợp chất của niobi với gecmani). Hiện nay, nhiệt độ tới hạn kỷ lục mà dưới đó sẽ xảy ra hiện tượng siêu dẫn là khoảng 23K (tức là —250°C). Trong các cuộc thực nghiệm do các nhà bác học Mỹ tiến hành, một xentimet vuông của tấm màng làm bằng niobi gecmanua có thể truyền được dòng điện có cường độ một triệu ampe. Điều đó có nghĩa là để cung cấp điện năng cho một thành phố cỡ trung bình, chỉ cần hai cái ống siêu dẫn nhỏ bằng cây bút chì là đủ.

Niobi ở dạng tinh khiết cũng được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật. Nhờ có khả năng chống ăn mòn rất cao nên kim loại này được sử dụng trong ngành chế tạo máy móc và khí cụ hóa học. Một điều thú vị là trong việc chế tạo khí cụ và ống dẫn cho xưởng sản xuất axit clohiđric, niobi không những được dùng làm vật liệu kết cấu, mà ở đây nó còn đóng vai trò chất xúc tác, tạo điều kiện thuận lợi để thu được axit đậm đặc hơn. Khả năng xúc tác của niobi cũng được sử dụng trong các quá trình khác, chẳng hạn, trong việc tổng hợp rượu từ butađien.

Công việc của niobi trong các lò phản ứng nguyên tử cũng rất vinh dự. Ở đây, niobi làm việc bên cạnh ziriconi và đôi khi tỏ ra hoàn toàn hơn hẳn ziriconi. Tương tự như ziriconi, niobi có tính trong suốt đối với nơtron (tức là có khả năng để cho nơtron đi qua dễ dàng), ngoài ra, lại có nhiệt độ nóng

chảy rất cao, có tính chịu nóng tốt, có sức chịu tác dụng hóa học lớn, có những tính chất cơ học tuyệt vời. Hơn nữa, niobi hầu như không tương tác với các kim loại kiềm nóng chảy. Natri và kali lỏng vốn thường được dùng làm chất tải nhiệt trong một số kiểu lò phản ứng hạt nhân có thể lưu thông trong các ống dẫn làm bằng niobi mà không làm hỏng ống. Niobi có tính phóng xạ nhân tạo (bị nhiễm) không cao, vì thế mà có thể dùng nó làm thùng chứa các phế liệu phóng xạ hoặc làm các thiết bị để sử dụng chúng.

Còn phải nói đến một tính chất thú vị nữa của kim loại này: nó là một chất hấp thụ khí rất mạnh. Chẳng hạn, một gam niobi có thể hấp thụ được 100 cm^3 hiđro; ngay cả ở nhiệt độ 500° C, độ hòa tan của hiđro trong niobi cũng đạt tới khoảng 75 cm^3/g. Tính chất này của niobi được ứng dụng vào việc sản xuất đèn điện tử có độ chân không cao. Sau khi hút khí, trong đèn vẫn còn lại một lượng khí nào đó, làm ảnh hưởng đến sự hoạt động của đèn. Niobi được tráng lên các chi tiết của đèn sẽ hấp thụ các chất khí giống như một miếng bọt xốp hút nước, chính vì thế mà nó làm cho đèn có độ chân không cao. Các chi tiết của đèn điện tử nếu được chế tạo bằng niobi thì rẻ tiền hơn và bền hơn so với làm bằng tantali hoặc bằng vonfram. Chẳng hạn, tuổi thọ của các đèn công suất có catôt làm bằng niobi đạt đến 10 ngàn giờ.

Cũng như tantali, niobi hoàn toàn không gây kích thích ở các mô của cơ thể người, mà nó gắn bó với cơ thể và vẫn nguyên vẹn ngay cả sau một thời gian dài chịu tác động của môi trường lỏng trong cơ thể. Nhờ có những tính chất này mà niobi đã khiến các nhà phẫu thuật phải chú ý đến mình, và hiện nay, nó hoàn toàn có thể tự coi mình như một «nhân viên quan trọng» trong ngành y tế.

Gần đây nghe nói niobi đã quyết định hành nghề... giao dịch tiền tệ. Sở dĩ như vậy là do bạc ngày càng khan hiếm nên các nhà tài



chính Mỹ đề nghị dùng niobi thay cho bạc để đúc tiền kim loại, bởi vì giá thành của niobi xấp xỉ bằng giá thành của bạc.

Nếu theo dõi các số liệu về hàm lượng niobi trong vỏ trái đất qua các nguồn sách báo thì thấy rằng, trong vòng mấy chục năm gần đây, hàm lượng đó... tăng lên không ngừng. Tất nhiên, trữ lượng thực tế của kim loại này trên hành tinh chúng ta vẫn giữ nguyên, nhưng số mỏ niobi đã thăm dò được thì càng ngày càng tăng. Trong thời gian gần đây, những mỏ quặng niobi khá lớn đã được phát hiện ở châu Phi. Nigiêria — nơi có những chỗ tích tụ nhiều columbit, là nước cung cấp nhiều tinh quặng niobi nhất trên thị trường thế giới.

Ở Liên Xô, bán đảo Kola xứng đáng được coi là một kho khoáng sản thực sự. Suốt bao thế kỷ, đất đai vùng này vẫn mang tiếng là cằn cỗi và vô dụng, mặc dầu ngay từ năm 1763, M. V. Lơmanôxop đã tiên đoán: «Căn cứ theo nhiều bằng chứng, tôi kết luận rằng, cả trong lòng đất phương bắc, thiên nhiên cũng giàu có và hào phóng; bờ Biển Trắng cũng

không nghèo khoáng sản». Sau những năm dưới Chính quyền Xô-viết, ở vùng này đã phát hiện được nhiều mỏ quan trọng, đã tìm thấy hàng chục khoáng vật quý, trong số đó có loparit chứa tới 8% niobi. Một điều kỳ lạ là khoáng vật này do viện sĩ A. E. Ferxman — nhà nghiên cứu nổi tiếng về bán đảo Kola, phát hiện ra ở Khibinư lại không hề thấy bóng dáng ở bất cứ nơi nào khác trên Trái Đất.

...Thế là các bạn đã làm quen với «chủ nhân» của căn hộ №41 mà trên cửa có treo một tấm biển nhỏ đề chữ «Niobi».

BẠN ĐỒNG MINH CỦA SẮT



Không có gia vị là không xong! — Nấp dưới tên kẻ khác. — Sự nhầm lẫn của người Hy Lạp cổ đại. — Tại xưởng đúc tiền. — Để tỏ ý phản đối. — «Nhà chọc trời» 1600 tầng. — Tai nạn ở chỗ bằng phẳng. — Ước mơ của những người thợ cạo. — Chỗ dựa đáng tin cậy. — Nhận tải trọng về phần mình. — Kính thay đổi màu sắc. — «Đồ phụ tùng» của con người. — Những người bạn trung thành. — Bí mật về những thanh gươm của các võ sĩ đạo. — Xe tăng trở nên bất khả xâm phạm. — Lưỡi dao cạo. — Những người thân thích. — Không sợ giá lạnh. — Kẻ ưa thích đậu. — «Hội tóc hung» dựa vào cái gì? — Molipđen «có lỗi» trong mọi chuyện ư? — Những vị khách không mời. — Vị trí khiêm tốn. — «Kim loại quân sự». — Trên núi cao. — Hàng triệu mét. — Chìa khóa hòm xiểng ở đâu?

11- 314

Để có được món ăn ngon, người đầu bếp phải thêm vào đó nhiều gia vị. Để luyện nên thép có những tính chất quý báu, người luyện thép phải pha thêm vào đó các nguyên tố điều chất.

Mỗi thứ gia vị đều có mục đích riêng của nó. Một số thứ làm cho phẩm vị món ăn tốt hơn, một số khác thì làm cho món ăn thơm ngon, loại thứ ba làm cho món ăn thêm vị chua hoặc cay cay, loại thứ tư thì... Khó mà kể hết mọi công dụng của các thứ gia vị. Nhưng kể cho hết mọi tính chất tuyệt vời mà thép có được khi ta pha thêm crom, titan, niken, vonfram, molipđen, vanađi, ziriconi và các nguyên tố khác thì còn khó hơn nữa.

Câu chuyện này kể về molipđen — một trong những bạn đồng minh trung thành của sắt.

...Molipđen được nhà hóa học Thụy Điển là Cac Vinhem Sele (Karl Wilhelm Scheele) phát hiện ra vào năm 1778. Tên của nguyên tố này có gốc ở một từ Hy Lạp «molybdos». Chẳng có gì đáng ngạc nhiên ở chỗ, đứa trẻ sơ sinh được mang một cái tên Hy Lạp, bởi vì, nhiều nhà bác học, trước khi đặt tên cho các nguyên tố do họ phát minh, họ đã nhìn vào lịch các ngày lễ thánh Hy Lạp. Một điều đáng ngạc nhiên là nếu dịch sang tiếng Nga, thì «molybdos» có nghĩa là... «chì». Vậy thì cái gì đã buộc nguyên tố này phải ẩn náu dưới tên của kẻ khác? Tại sao molipđen phải đội ơn chì về việc mượn tên?

Việc này cũng đơn giản thôi. Nguyên do là người Hy Lạp cổ xưa đã biết một khoáng vật của chì là galenit mà họ gọi là «molipđena». Trong thiên nhiên còn có một khoáng vật khác là molipđenit giống hệt galenit như hai giọt nước. Chính sự giống nhau đó đã khiến người Hy Lạp nhầm lẫn: họ tưởng rằng chỉ gặp cùng một khoáng vật là molipđena mà thôi. Thời bấy giờ, các nhà bác học ở các nước khác cũng nghĩ như vậy. Chính vì thế mà sau khi phát hiện được một thứ «đất lạ» trong khoáng vật này, chẳng cần phải nghĩ ngợi lâu, Sele đã gọi nó là «đất molipđena».

Bây giờ, cần phải tách kim loại mới ra khỏi thứ đất lạ ấy. Mặc dầu lúc này Sele đã nổi tiếng trên thế giới và đã là viện sĩ của Viện hàn lâm khoa học hoàng gia Thụy Điển, nhưng ông vẫn tiếp tục làm việc trong một phòng bào chế thuốc nhỏ bé, tại đây, ông cũng tiến hành các cuộc nghiên cứu về hóa học của mình. Nhưng trong phòng bào chế này không có lò để nung «đất molipđena» bằng than nhằm khử nó thành kim loại. Sele nhớ lại rằng, tại Xưởng đúc tiền ở Xtôckhôn, nơi mà một người bạn của ông là Peter Iacop Henmơ (Peter Jakob Hjelm) làm việc, có một cái lò thích hợp cho công việc này, nên ông đã nhờ bạn mình giúp đỡ. Những hy vọng của ông đã trở thành sự thật: ngay sau đó, Henmơ đã tách được một nguyên tố ở dạng bột kim loại, nhưng thực ra thì còn lẫn nhiều hợp chất cacbua.

Mãi gần bốn chục năm về sau, khi mà cả Sele lẫn Henmơ đều không còn sống nữa, người đồng hương rất có tên tuổi của họ là Becxêliut mới điều chế được molipđen tương đối tinh khiết và xác định được nhiều tính chất của nó.

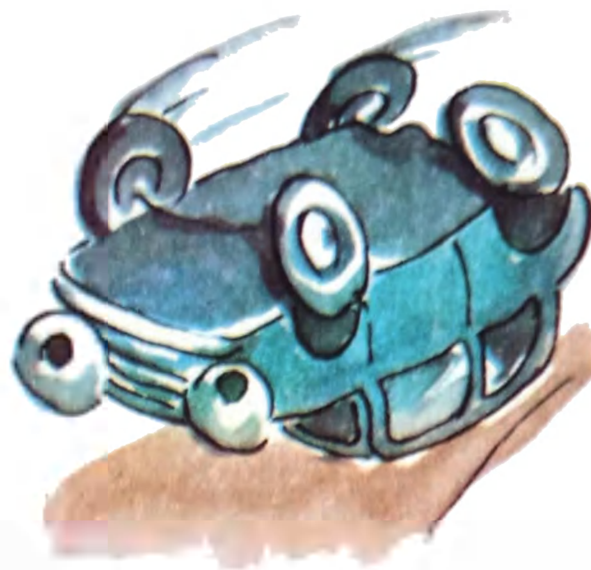


Cũng giống như nhiều anh em của mình trong Hệ thống tuần hoàn, molipđen hoàn toàn không chịu nổi các tạp chất lạ, và dường như để tỏ ý phản đối, nó thay đổi những tính chất của mình đến tận gốc. Vài chục phần triệu, thậm chí chỉ vài phần triệu oxi hoặc nitơ cũng làm cho molipđen có độ giòn cao. Chính vì vậy nên trong nhiều sách hướng dẫn về hóa học xuất bản hồi đầu thế kỷ XX, người ta đã khẳng định rằng, molipđen hầu như không chấp nhận sự gia công cơ học. Thực ra thì molipđen nguyên chất tuy có độ cứng cao nhưng vẫn là một thứ vật liệu khá dẻo, tương đối dễ cán và dễ rèn.

Dòng đầu tiên trong «sổ lao động» của molipđen được ghi cách đây đã vài trăm năm, khi mà người ta bắt đầu sử dụng khoáng vật molipđenit làm bút chì để viết trên bảng đá (một điều thú vị là trong tiếng Hy Lạp, hiện nay cây bút chì vẫn được gọi là «molybdos»). Cũng như grafit, molipđenit gồm vô số những vảy mỏng mà kích thước của chúng nhỏ đến nỗi nếu xếp lớp nọ chồng lên lớp kia thì chiều cao của ngôi «nhà chọc trời» gồm 1600 tầng vảy ấy chỉ bằng... một micron. Chính nhờ các vảy này nên molipđenit biết viết và vẽ: nó để lại vết màu xám hơi xanh trên giấy.

Ngày nay, chúng ta không gặp loại bút chì bằng molipđenit nữa, vì grafit đã độc quyền làm chủ ngành công nghiệp bút chì. Nhưng molipđen đisunfua (tên hóa học của molipđenit) đã được sử dụng vào việc khác. Tuy nhiên, trước khi tìm hiểu vấn đề này, chúng ta hãy nghe kể một câu chuyện nhỏ sau đây.

Chuyện này xảy ra trên xa lộ Ximferôpon trong thời gian chạy thử nghiệm loạt ô tô «Zaporojetz». Mọi việc đều diễn ra trôi chảy, nhưng bỗng nhiên, một chiếc xe đang chạy hết tốc lực chợt quay lật ngửa ở một chỗ hoàn toàn bằng phẳng. May thay, những người ngồi trong xe chỉ «hết hồn» thôi. Nguyên nhân sự cố vẫn là một điều bí ẩn mãi cho đến khi người ta tháo tung chiếc xe đến tận từng «mẩu xương» nhỏ. Hóa ra là một trong những bánh



răng của hộp truyền động đáng lẽ phải quay tự do trên ống lót bằng thép thì lại bị bó chặt vào ống lót đó. Tất nhiên là kiểu «hãm» như vậy xảy ra rất đột ngột.

Để cho sau này không tái diễn những sự cố như vậy nữa, cần phải chọn chất bôi trơn thích hợp. Thế là người ta nhớ đến molipđenit, hay nói đúng hơn là nhớ đến khả năng bong ra thành những vảy cực kỳ mỏng của nó. Chính những vảy đó là chất bôi trơn rất tốt cho các chi tiết cọ xát nhau trong hộp truyền động.

Nếu nhúng chớp nhoáng một chi tiết bằng thép vào một chất lỏng chỉ chứa có 2% molipđen đisunfua thôi thì bề mặt chi tiết sẽ được bao phủ bởi một lớp mỏng chất bôi trơn rắn rất tuyệt diệu. Tuy vậy, chất bôi trơn này lại có một kẻ thù nguy hiểm — đó là nhiệt độ cao. Khi bị nung nóng, molipđen đisunfua liền biến thành molipđen anhiđrit là chất tuy không làm hư hỏng bề mặt của chi tiết máy, nhưng đáng tiếc là nó không có những tính chất bôi trơn. Vậy làm thế nào để tránh được hiện tượng này?

Thì ra trước khi tráng lớp molipđen đisunfua, cần phải xử lý chi tiết máy trong bể fotfat nóng. Khi đó, các hạt đisunfua chui vào các lỗ rất nhỏ của lớp fotfat và trên bề mặt chi tiết hình thành một màng bôi trơn cực kỳ mỏng, có khả năng chịu đựng được tải trọng rất lớn — chừng vài tấn trên một xentimet vuông. Những ống lót được phủ màng

này đã được thử nghiệm trong các chế độ làm việc rất nặng nề, song không có trường hợp nào bị bó chặt vào trục. Từ đó, loại xe «Zaporojetz» đã chuyển bánh dọc ngang trên khắp đất nước Xô-viết mà không một cụm truyền động nào bị kẹt nữa.

Tác dụng tốt của molipđen đisunfua đối với bề mặt của thép không phải chỉ ở chỗ tạo ra được lớp màng bôi trơn mà thôi: nếu xử lý dụng cụ cắt gọt bằng molipđenit thì dụng cụ đó trở nên bền hơn và có tuổi thọ cao hơn. Khi một số ông thợ cạo biết được tính chất kỳ diệu này của molipđenit thì với đầu óc thực tế hơn người, họ ứng dụng ngay vào việc làm của mình.

Nhưng chúng ta hãy trở lại với molipđen. Nhờ có tính khó chảy và hệ số nở nhiệt thấp nên kim loại này được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật điện, trong điện tử học vô tuyến, trong kỹ thuật nhiệt độ cao. Những cái móc mà trên đó treo «sợi tóc» bằng vonfram trong các bóng đèn điện thông thường đều được làm bằng molipđen. Giả sử sợi tóc bằng vonfram để phát ra ánh sáng ấy được hàn trực tiếp vào lõi thủy tinh của bóng đèn thì thủy tinh sẽ rạn nứt ngay do sự nở nhiệt của vonfram, còn molipđen thì hầu như không giãn nở khi bị đốt nóng nên không gây ra tai họa cho thủy tinh. Anôt, cực lưới và nhiều chi tiết khác của đèn điện tử, của các ống phóng tia rơngen cũng được chế tạo bằng molipđen. Như một thứ vật liệu kết cấu, molipđen còn được sử dụng trong các lò phản ứng năng lượng hạt nhân. Các dây điện trở bằng molipđen tỏ ra khá tốt khi được dùng làm bộ phận nung nóng trong lò điện chân không kiểu điện trở có công suất lớn, nơi sản sinh ra nhiệt độ rất cao. Trong số các hiện vật trưng bày tại Bảo tàng kỹ thuật tổng hợp Maxcơva, người xem sẽ thấy một chiếc thuyền nhỏ bằng molipđen, trong đó nuôi một tinh thể granat nhôm-ytri nhân tạo.

Mỹ đã chế tạo được một loại thủy tinh rất độc đáo, «biết» thay đổi màu sắc của mình tùy theo... thời gian trong ngày. Dưới tác động của ánh sáng mặt trời, thủy tinh có màu xanh nước biển, còn khi bóng tối bao trùm thì nó lại trở nên trong suốt. Hiệu ứng này xảy ra là nhờ molipđen hoặc được pha vào thủy tinh nóng chảy hoặc được làm thành một màng mỏng đặt giữa hai lớp kính.

Các hợp kim molipđen bền nhiệt là vật liệu tuyệt vời để chế tạo các chi tiết quan trọng của tên lửa vũ trụ, của động cơ tên lửa và gờ cánh của máy bay siêu âm. Còn hợp kim comocrom gồm coban, molipđen và crom thì được sử dụng trong y học: từ hợp kim này, người ta chế tạo «phụ tùng» cho... con người. Đúng thế, hãy đừng ngạc nhiên! Comocrom chung sống dễ dàng với các mô của cơ thể người, nó được các nhà phẫu thuật sử dụng rất có hiệu quả vào việc thay thế các khớp xương bị hư hỏng.

Ở Babilon xưa kia, khi làm nhà ở, những người thợ xây đã dùng lau sậy để làm cốt cho đất, còn ở Hy Lạp cổ đại, khi xây dựng các cung điện và đền đài, người ta đã dùng các thanh sắt để gia cố cho những cột đá hoa cương. Nguyên tắc này là cơ sở để tạo nên một loại vật liệu kết cấu mới, hiện đại — đó là vật liệu phối trí, vì đây là sự phối hợp của hai hoặc một số thành phần không đồng chất. Mỗi thành phần đảm nhiệm một phận sự riêng: chẳng hạn, một số thì để chống sự nung nóng, chống mài mòn hoặc chống các môi trường xâm thực; một số thành phần khác thì chống sự kéo căng. Sự «phân công lao động» như vậy giúp cho nhiều kết cấu trở nên gọn nhẹ được rất nhiều, mà điều đó thì rất quan trọng đối với kỹ thuật hàng không và kỹ thuật vũ trụ. Bằng cách thay đổi tỷ lệ giữa các thành phần, có thể tạo nên những vật liệu có độ bền, sức chịu nóng, môđun đàn hồi và những tính chất cần thiết khác đã định trước. Đối với nhiều kim loại dẻo (niken, coban, titan v.v...) thì dây molipđen đóng vai trò «nòng cốt» rất tốt để nhận lấy tải trọng kéo mà các kim loại kia không đủ sức chịu đựng: nhờ cái

lõi này mà những đặc trưng về độ bền của vật liệu có thể được nâng cao lên rất nhiều.

Các hợp chất của molipđen có công dụng rất đa dạng. Nhờ có molipđen nên các loại men gốm sứ có khả năng bao phủ rất cao. Các chất màu chứa molipđen được sử dụng để sản xuất đồ gốm và các chất dẻo, trong công nghiệp thuộc da, lông thú và công nghiệp dệt. Molipđen oxit được dùng làm chất xúc tác trong việc chưng cất dầu mỏ và trong các quá trình hóa học khác. Trong hóa học phân tích, amoni molipđat đã được sử dụng ngót một thế kỷ rưỡi nay — đo là một chất thuốc thử quan trọng, giúp các nhà hóa học xác định được hàm lượng fotfo trong quặng, trong thép, trong các hợp kim và trong nhiều vật liệu khác.

Như chúng ta thấy đấy, molipđen có đủ việc. Thế mà tới giờ chúng ta mới chỉ nghe nói về các công việc phụ, mà chưa hề được nghe một lời nào về nghề nghiệp quan trọng nhất của nó. Chúng ta hãy nhớ lại là ngay từ đầu câu chuyện, molipđen đã được mệnh danh là bạn đồng minh trung thành của sắt. Về «tình bạn» giữa sắt và molipđen này, chúng ta sẽ được nghe kể tỉ mỉ dưới đây — chính ngành luyện kim đã dùng tới ba phần tư số molipđen khai thác được trên Trái Đất để luyện các loại thép chuyên dụng. Ở nước Nga, loại thép chứa nguyên tố này lần đầu tiên ra lò vào năm 1886 tại nhà máy Putilop ở Petecbua. Tuy nhiên, việc sử dụng molipđen để cải thiện các tính chất của thép thì còn có lịch sử lâu hơn nhiều.

Một thời gian dài, không ai khám phá ra được điều bí mật: tại sao gươm của các võ sĩ đạo Nhật Bản lại rất sắc. Nhiều thế hệ các nhà luyện kim đã uổng công nấu luyện một thứ thép tương tự như loại mà ở đất nước Mặt Trời mọc hồi thế kỷ XI — XIII người ta đã dùng để rèn gươm giáo. Cuối cùng, bí quyết này đã được khám phá: trong thứ thép bí ẩn ấy, ngoài các nguyên tố khác, còn có molipđen. Nguyên tố này «tinh khôn» lắm, nó đồng thời vừa tăng độ cứng vừa tăng độ dai của thép, mà đáng lẽ ra, sự tăng độ cứng thường đi đôi với sự tăng độ giòn.

Sự kết hợp cả độ cứng và độ dai cao là điều vô cùng cần thiết đối với loại thép làm vỏ bọc chiến xa. Vỏ bọc của loại xe tăng do Anh và Pháp hợp tác chế tạo xuất hiện năm 1916 trên các chiến trường hồi Chiến tranh thế giới thứ nhất đã được làm bằng thép mangan, tuy cứng nhưng lại giòn. Tiếc thay, cái áo giáp cồm cộm dày tới 75 milimet này đã bị đạn của pháo binh Đức chọc thủng y như chọc vào thùng bơ vậy. Nhưng chỉ cần pha thêm vào thép chừng 1,5 — 2% molipđen thì các xe tăng ấy trở nên bất khả xâm phạm, mặc dầu chiều dày của tấm vỏ bọc đã giảm xuống gần ba lần.

Vậy thì giải thích như thế nào về sự tái sinh kỳ diệu như vậy của lớp vỏ bọc bằng thép? Vấn đề là ở chỗ molipđen kìm hãm sự lớn lên của các hạt trong quá trình kết tinh của thép, chính vì vậy, nó làm cho thép có cấu trúc đồng nhất, mịn hạt, tạo nên những tính chất quý báu cho hợp kim. Tính giòn sau khi ram là thuộc tính của đa số các loại thép điều chất. Còn các loại thép chứa molipđen thì không mắc chứng bệnh này, nhờ vậy, chúng có thể qua nhiệt luyện mà vẫn không phát sinh ứng suất bên trong. Molipđen nâng cao rõ rệt tính thấm tôi của thép. Được điều chất bằng nguyên tố này, thép giữ được độ bền đáng kể ở nhiệt độ cao và có sức kháng chảy lớn. Vonfram cũng có ảnh hưởng tương tự như vậy đối với các tính chất của thép, nhưng tác động của molipđen chẳng hạn, đối với độ bền của thép vẫn cao hơn hẳn: 0,3% molipđen có thể thay thế 1% vonfram, mà vonfram thì khan hiếm hơn.

Thép molipđen không phải chỉ để làm vỏ bọc xe thiết giáp mà còn để làm nòng súng trường và nòng đại bác, làm các chi tiết máy bay và ô tô, làm các nồi hơi và tuabin, làm các dụng cụ cắt gọt và lưỡi dao cạo. Molipđen còn có tác dụng tốt đối với các tính chất của gang: nó làm cho độ bền và khả năng chống mài mòn của gang tăng lên.

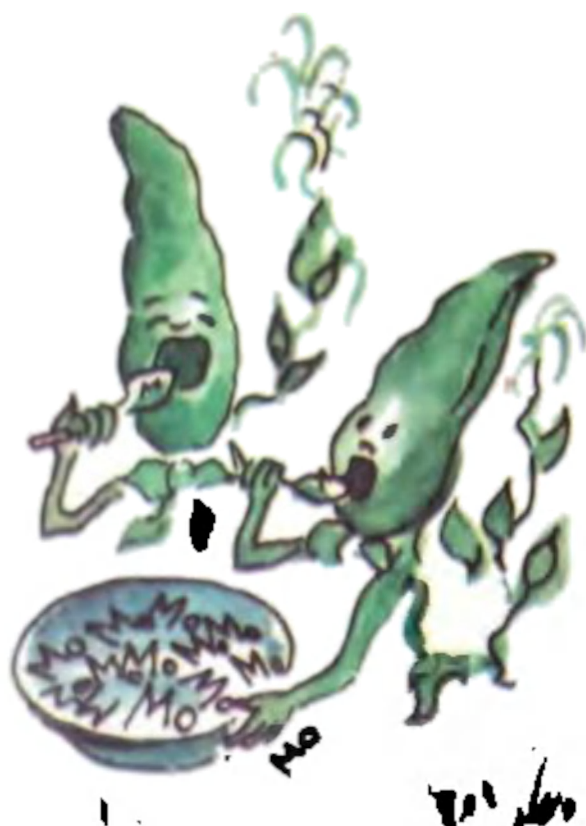


Sở dĩ molipđen có khả năng điều chất rất tốt là vì nó cũng có mạng tinh thể giống như sắt. Bán kính nguyên tử của molipđen và sắt gần bằng nhau. Mà đã là họ hàng thân thích thì thường dễ thông cảm cho nhau. Tuy nhiên, molipđen không phải chỉ thân thiết với sắt mà thôi. Các hợp kim của molipđen với crom, coban, niken đều có khả năng chống axit rất tốt và được sử dụng để chế tạo khí cụ hóa học. Khả năng chống mài mòn cao là nét đặc trưng cho một số hợp kim của các nguyên tố này. Các hợp kim của molipđen với vonfram có thể thay thế platin. Để chế tạo các đầu mối tiếp xúc trong kỹ thuật điện, người ta sử dụng các hợp kim của molipđen với đồng và bạc.

Trong kỹ thuật làm lạnh, các chất khí nén, nhất là khí nitơ, được sử dụng rộng rãi. Để giữ được khí này ở trạng thái lỏng, phải có nhiệt độ rất thấp — đến —200° C. Ở nhiệt độ như vậy, các loại thép thông thường sẽ trở nên giòn như thủy tinh. Các bình chứa nitơ lỏng đều được chế tạo bằng thép chịu lạnh đặc biệt, nhưng trong một thời gian dài, loại thép đó có một nhược điểm nghiêm trọng: các mối hàn trên đó có độ bền thấp. Chỉ molipđen mới khắc phục được nhược điểm này. Trước đây, người ta pha crom vào các vật liệu làm que hàn, nhưng crom lại gây nên sự rạn nứt các rìa mối hàn. Các cuộc nghiên cứu đã cho thấy rằng, molipđen thì khác hẳn, nó ngăn chặn được sự tạo nên các vết nứt. Sau nhiều lần thí nghiệm, người ta đã tìm được thành phần tối ưu của chất pha; trong đó phải có 20% molipđen. Bây giờ, các mối hàn cũng đủ sức chịu đựng độ lạnh —200° C như chính bản thân thép làm vỏ bình vậy.

Molipđen còn giúp thép một việc đặc biệt nữa: nếu trộn bột molipđen mịn với axit ascobic (vitamin C) thì sẽ tạo thành một hỗn hợp bảo vệ được thép và các kim loại khác khỏi bị ăn mòn. Thế là, vitamin không những bổ ích cho con người mà còn bổ ích cho cả các kim loại nữa.

Trên đồng ruộng nông nghiệp, molipđen cũng làm việc rất có hiệu quả. Một số nguyên tố bón cho đất đai hoặc pha vào thức ăn gia súc với lượng rất nhỏ thôi cũng đủ làm nên những điều kỳ diệu. Molipđen cũng là một nguyên tố có phép lạ như vậy. Những liều lượng cực nhỏ của nguyên tố vi lượng này sẽ góp phần nâng cao rõ rệt năng suất và cải thiện chất lượng của nhiều loại cây trồng. Các loài cây họ đậu rất ưa thích molipđen. Hạt đậu giống được xử lý bằng amoni molipdat thì dù có gieo trên đất thường cũng sẽ cho năng suất thu hoạch cao hơn một phần ba so với mức bình thường. Molipđen tập trung ở các nốt sần trong bộ rễ của các cây họ đậu, giúp chúng hấp thụ nitơ của khí quyển -



một thành phần vô cùng cần thiết cho sự phát triển của thực vật. Nhờ có molipđen nên hàm lượng các anbumin, chất diệp lục và vitamin trong các mô thực vật tăng lên. Nhưng nguyên tố này hoàn toàn không ban phát ân huệ cho tất cả mọi loài thực vật: đối với một số loài cỏ dại, nó lại có tác dụng hủy diệt.

Các nhà bác học Nhật Bản ở Trường đại học tổng hợp Osaka đã tiến hành các cuộc khảo nghiệm khác thường. Khi phân tích tàn còn lại của tóc cháy bằng các phương tiện cực kỳ hiện đại, họ đã đi đến kết luận rằng, màu của tóc phụ thuộc vào hàm lượng tế vi của các kim loại trong tóc. Chẳng hạn, tóc sáng màu thì chứa nhiều niken, tóc vàng thì giàu titan. Nếu những người có bộ tóc màu hung cảm thấy không hài lòng về bộ tóc đó, thì họ cần để đạt nguyện vọng với molipđen: theo ý kiến của các nhà sắc tố học Nhật Bản, chính molipđen làm cho tóc có màu như vậy. Có lẽ, nếu quả thật có tồn tại một «Hội tóc hung» mà đã bị Serloc Honmes (Sherlock Holmes) * vạch mặt, thì hoàn toàn có thể dùng ký hiệu của molipđen để vẽ lên biểu tượng của hội này.

Nguyên tố molipđen đã cung cấp cho nhà bác học nổi tiếng (người Anh) trong lĩnh vực sinh học phân tử, người được trao tặng giải thưởng Noben Franxit Cric (Francis Crick) và bạn đồng nghiệp của ông là giáo sư Oren (Orell) một lý do để đề xuất giả thuyết cho rằng, sự sống trên Trái Đất có nguồn gốc từ hành tinh khác. Như chúng ta đều biết, cơ chế di truyền của tất cả các sinh vật đều có cơ sở ở cùng một mật mã di truyền. Theo ý kiến của các nhà sinh học, sự đồng nhất như vậy chứng tỏ rằng, toàn bộ sự sống trên Trái Đất đã được phát triển lên từ cùng một tập đoàn vi sinh vật. Mà bởi vì molipđen — một nguyên tố tương đối ít gặp trên hành tinh của chúng ta, lại là bạn đồng hành không thể thiếu được của các quá trình sinh học, nên có thể giả định rằng, tập đoàn nguyên sơ này đã rơi từ một thiên thể khác giàu molipđen tới Trái Đất. Giả thuyết này rất đáng chú ý, mặc dầu trong đó có khá nhiều chỗ chưa được ổn lắm.



* Nhân vật trong nhiều truyện trinh thám của nhà văn Anh Actua Conan Đoilơ (Arthur Conan Doyle) (*N.D.*).

Tiếc thay, đôi khi molipđen lại dính líu vào những việc mà hoàn toàn không thể gọi là tốt đẹp. Những cuộc nghiên cứu do các nhà khoa học Xô-viết tiến hành trong một cuộc thám hiểm biển khơi đã cho thấy mặt tiêu cực trong hoạt động của molipđen.

Cuối năm 1966, chiếc tàu «Mikhain Lơmanôxop» đã rời bến cảng Vlađivôxtoc. Con tàu nghiên cứu khoa học đặc biệt này có nhiệm vụ khảo sát các khu vực khác nhau của đại dương và xác định mức độ ô nhiễm phóng xạ của chúng. Con tàu rẽ sóng chạy trên đại dương trong nhiều tháng, và trong thời gian đó, mọi người trên tàu đều giống như những người lính biên phòng, phải thường xuyên túc trực bên các khí cụ nhạy cảm là những máy đếm Geiger, bất cứ lúc nào cũng sẵn sàng phát giác sự xuất hiện của các «vị khách phóng xạ».

Một hôm, con tàu chuẩn bị vượt qua xích đạo tại một vùng biển hoang vắng nhất của Thái Bình Dương. Bao ngày đêm ròng rã, những cánh quạt quay tít với tốc độ lớn để hút hàng ngàn mét khối không khí biển rồi đưa vào các bộ lọc nhằm giữ lại những hạt bụi có kích thước thậm chí chỉ vài phần trăm micron. Cứ sau một khoảng thời gian nhất định, đem đốt các màng lọc cùng với bụi bặm đọng lại trên đó, rồi nhờ các khí cụ có độ nhạy cao để xác định độ phóng xạ của tro vừa tạo thành. Bỗng nhiên, các máy đếm Geiger báo hiệu: trong tro có các đồng vị phóng xạ molipđen-99 và neođim-147. Chúng sống không lâu lắm: chẳng hạn, chu kỳ bán hủy của molipđen-99 là 67 giờ. Bằng các phép đo và phép tính, các nhà khoa học đã xác định được chính xác ngày giờ xuất hiện của các vị khách không được mời này là ngày 28 tháng 12 năm 1966. Mà quả thật, theo thông báo của Tân Hoa Xã, ngày hôm ấy, Trung Quốc đã thử nghiệm vũ khí hạt nhân của họ. Chỉ sau vài ngày đêm, gió đã mang các «mảnh vỡ» phóng xạ đi xa hàng ngàn dặm.

Nói cho công bằng thì cần phải nhận thấy rằng, trong cái trò chơi với lửa đầy nguy hiểm này, molipđen chỉ đóng một vai trò rất khiêm tốn. Còn trong tương lai rất gần đây, chúng ta có quyền hy vọng rằng, các lực lượng hòa bình sẽ phấn đấu để đi đến việc cấm hoàn toàn các cuộc thử nghiệm vũ khí hạt nhân. Khi đó, molipđen sẽ hoàn toàn không tham gia vào các sự việc không lương thiện này và chỉ hoạt động vì lợi ích của con người mà thôi. Các bạn đã thấy rõ rằng, molipđen rất cần thiết cho con người trong nhiều mục đích khác nhau và cần với khối lượng khá lớn. Vậy thì trữ lượng của nguyên tố này trên hành tinh của chúng ta là bao nhiêu?

Phần của molipđen chỉ vẻn vẹn 0,0001% tổng số tất cả các nguyên tố trong vỏ trái đất. Về mức độ phổ biến trong thiên nhiên thì nó chiếm vị trí khá khiêm tốn trong dãy các nguyên tố của bảng Đ. I. Menđelêep — vào khoảng thứ sáu mươi. Tuy nhiên, các mỏ kim loại này cũng thấy ở nhiều nơi trên Trái Đất.

Nếu như hồi đầu thế kỷ của chúng ta, lượng molipđen khai thác được trong mỗi năm chỉ vẻn vẹn vài tấn, thì trong những năm Chiến tranh thế giới thứ nhất, sản lượng kim loại này đã tăng gần 50 lần (vì rất cần cho vỏ xe thiết giáp). Trong thời kỳ sau chiến tranh, việc khai thác quặng molipđen đã giảm đột ngột, nhưng sau đó, khoảng từ năm 1925 trở đi, việc sản xuất kim loại này lại tăng lên và đạt đến mức cao nhất (30 ngàn tấn) vào năm 1943, tức là trong thời kỳ Chiến tranh thế giới thứ hai. Vì vậy, không phải ngẫu nhiên mà người ta gọi molipđen là «kim loại quân sự».

Trên lãnh thổ Liên Xô, một mỏ quặng molipđen rất lớn đã được phát hiện năm 1934 ở Bắc Capcazơ do nữ sinh viên địa chất Vera Fliorova tìm thấy khoáng vật molipđenit ở hẻm sông Bacxan. «Vera đi lang thang suốt mấy giờ liền dọc mương xói và mệt nhoài. Bỗng nhiên, nỗi mệt mỏi tan biến mất. Tim cô đập liên hồi, không kịp thở. Cô gái sờ đi sờ lại bề mặt sần sùi của một mảnh vỡ thạch anh, những ngón

tay mảnh dẻ của cô mân mê khắp mảnh vỡ ấy và một dấu vết xanh nhạt hình Mặt Trăng hiện lên trên ngón tay. Cô đi thêm hai chục bước nữa rồi lại cúi xuống nhặt lên một hòn đá như vậy. Cô cầm kính lúp soi vào cục đá có điểm những đốm kim loại. Đúng rồi, không còn nghi ngờ gì nữa: các đốm kim loại trong thạch anh chẳng phải là cái gì khác mà chính là molipđenit. Quặng molipđen đây rồi!»

Trong cuốn sách viết về Vera Fliorova*, tác giả đã kể như vậy về một sự kiện từng trở thành cái mốc quan trọng trong lịch sử của nền công nghiệp về các kim loại hiếm ở Liên Xô. Hai năm sau, một xí nghiệp khai thác quặng molipđen đã được xây dựng tại nơi tìm thấy quặng. Tiếc thay, Vera không được may mắn nhìn thấy thành phố Tưrnưauz mọc lên trên núi cao mà sự ra đời của nó lại gắn bó với cô — một cô gái đáng quý, từ thuở thơ ấu đã mơ ước tìm được loại đá diệu kỳ: năm 1936, Vera đã chết một cách bi thảm trên núi. Chiếc cầu treo mà cô đã theo nó để qua sông Bacxan bị đổ nhào xuống dòng chảy cuồn cuộn của con sông miền núi. Một trong những quảng trường của Tưrnưauz và đỉnh núi nhô cao trên thành phố hiện mang tên Vera Fliorova. Trên một sườn núi ở cạnh những đường phố náo nhiệt, nổi lên một tượng đài khiêm tốn. Những đám mây lững lờ và trang nghiêm trôi trên tượng đài, và xa xa, những toa xe goòng chở loại đá diệu kỳ trượt theo những sợi cáp thép.

Quặng molipđen chủ yếu được chế biến thành feromolipđen để dùng trong việc luyện thép có chất lượng cao và chế tạo các loại hợp kim đặc biệt. Những thí nghiệm công nghiệp đầu tiên về điều chế feromolipđen đã được thực hiện hồi cuối thế kỷ XIX. Năm 1890 đã ra đời phương pháp điều chế hợp kim này bằng cách dùng molipđen oxit để khử quặng. Nhưng trên thực tế, việc sản xuất feromolipđen ở nước Nga thời Sa hoàng chỉ bó hẹp trong những thí nghiệm này mà thôi. Năm 1929, bằng phương pháp nhiệt-silic, người ta đã luyện được loại hợp kim chứa 50 – 65% molipđen. Những thí nghiệm thành công của V. P. Eliutin hồi những năm 1930 – 1931 đã cho phép ứng dụng phương pháp này vào công nghiệp luyện kim sau này.

Nhưng không phải chỉ riêng các loại thép chứa molipđen, mà cả những sản phẩm làm bằng molipđen nguyên chất đều rất cần cho kỹ thuật. Thế mà suốt một thời gian dài, người ta đã không chế tạo được những sản phẩm như vậy. Tại sao? Từ thời xa xưa, người ta đã biết cách làm ra loại bột kim loại này tương đối nguyên chất cơ mà? Tội lỗi chính là tính khó chảy của molipđen — nó không cho phép biến bột này thành kim loại nguyên khối bằng cách nấu chảy. Cần phải tìm những con đường khác. Năm 1907, lần đầu tiên, một sợi dây bằng molipđen ra đời trong những điều kiện của phòng thí nghiệm. Để làm việc đó, người ta đã trộn bột molipđen với một chất keo hữu cơ rồi ép chất bột nhão này qua một lỗ khuôn. Sau đó, đưa sợi keo vừa ép được này đặt vào môi trường khí hiđro và cho dòng điện chạy qua sợi dây đó. Đúng như điều mong đợi, sợi dây bị nung nóng, chất hữu cơ bị cháy, còn kim loại thì chảy mềm ra và đọng lại trên sợi dây (khí hiđro dùng để giữ cho molipđen không bị oxi hóa khi đốt nóng).

Ba năm sau đó, người ta đã cấp bằng phát minh về việc điều chế các kim loại khó chảy, đặc biệt là molipđen, bằng phương pháp luyện kim bột — phương pháp mà hiện nay vẫn còn đang được sử dụng. Bột kim loại được ép lại rồi thiêu kết, sau đó cán hoặc kéo thành sợi. Dải hoặc sợi đó có thể sử dụng ngay trong kỹ thuật.

Ở Liên Xô, từ năm 1928 đã bắt đầu sản xuất sợi molipđen và ba năm sau thì đạt sản lượng 20 triệu mét.

---

* *L. Kaftanova*. Vera Fliorova. Maxcova, Nhà xuất bản «Chính trị», 1971, trang 75 – 76 (bản tiếng Nga).

Trong những năm gần đây, để sản xuất molipđen người ta đã bắt đầu sử dụng các phương pháp nấu luyện bằng lò hồ quang trong chân không, bằng chùm tia điện tử và bằng cách nung cục bộ. Nhờ các phương pháp này, công việc nấu luyện đạt được kết quả mỹ mãn hơn.

...Chúng ta đã nói rằng, trữ lượng quặng molipđen trong vỏ trái đất rất hạn chế. Vậy qua một thời gian nữa, thứ quặng này liệu có cạn kiệt không và khi đó con người sẽ lấy đâu ra thứ kim loại rất cần thiết này?

Không sao đâu, chúng ta có thể yên tâm về số phận của con cháu mình. Đúng thế, ngoài vỏ trái đất, nước biển và đại dương chứa những lượng khổng lồ các nguyên tố khác nhau. Nếu lấy tài nguyên ở biển và chia đều cho mọi cư dân trên hành tinh này thì mỗi chúng ta sẽ trở thành người chủ của những kho báu giàu có vô kể. Chỉ cần nói một điều này cũng đủ rõ: riêng vàng thôi, Hải vương có thể lấy từ các kho tàng của mình để phân phát cho mỗi đầu người khoảng ba tấn. Đấy, quả thật là đáy biển bằng vàng! Còn về molipđen thì mỗi người chúng ta sẽ nhận được khoảng một trăm tấn.

Chỉ có điều là phải cố gắng tìm cho ra cái chìa khóa để mở những cái hòm xanh của Hải vương. Nhưng rồi sẽ tìm được. Nhất định sẽ tìm được.

KIM LOẠI CỦA MẶT TRĂNG



Alecxanđre xứ Makeđonia phải lui quân. — Những chiếc bình linh thiêng của vua Kyros. — Bịt móng la bằng bạc. — Nghề cổ xưa thứ hai. — Những vẻ mặt uy nghiêm. — Truyền thuyết kể lại. — Tiền chuộc mạng công tước Igor. — Kho tiền trong hố rác. — Sự tinh khôn của bọn quý tộc Nga. — Phó tổng đốc nhận mệnh lệnh. — Bí mật của ngọn tháp ở Nevianxcơ. — Bạc gia truyền. — Bộ đồ ăn uống của bá tước Orlop. — Cuộc cướp bóc không thành công. — Để ghi nhớ một điều tốt lành. — Làm suy yếu cơn bão. — Ba kỷ lục. — Ánh gương. — Hai chiếc thìa bằng bạc. — Không thể mảnh hơn. — Mang dấu hiệu Mặt Trăng. — Lịch sử với môn địa lý. — Nữ hoàng ban ơn cho tên cướp biển. — Cuộc truy hoan thâu đêm. — Dưới đáy biển. — Fip thu hoạch «mùa màng». — Vật do người lặn tìm được. — Cá heo giúp được gì? — Giấc mơ trở thành sự thật.

Thắng hết trận này đến trận khác, quân của Alecxandre xứ Makedonia ào ạt tiến về phía đông. Ba Tư rồi Phenicia, Ai Cập rồi Babilon, Bactria rồi Sogdiana lần lượt bị chinh phục. Năm 327 trước công nguyên, quân Hy Lạp tràn đến biên giới Ấn Độ. Tưởng như không sức mạnh nào có thể chặn được đạo quân thiện chiến của vị tướng lừng danh đó. Nhưng bỗng nhiên, quân Hy Lạp bắt đầu mắc bệnh nặng hàng loạt về đường tiêu hóa. Những người lính gày còm và kiệt sức đã nổi loạn, đòi trở về quê hương. Mặc dầu sự khát khao những chiến công mới đang lôi cuốn nhà vua, ông vẫn buộc lòng phải lui quân.

Nhưng có một điều đáng chú ý: so với binh lính thì các tướng lĩnh Hy Lạp bị bệnh ít hơn nhiều mặc dầu họ đã cùng chia xẻ với quân sĩ của mình mọi nỗi gian lao vất vả của cuộc đời chinh chiến.

Các nhà bác học phải mất hơn hai ngàn năm mới tìm được nguyên nhân của hiện tượng bí ẩn đó: thực chất là các binh lính của quân đội Hy Lạp thời bấy giờ đã uống nước đựng trong cốc bằng thiếc, còn các tướng lĩnh thì dùng cốc bằng bạc. Mà bạc thì có một tính chất kỳ diệu: khi hòa tan trong nước, nó giết chết các vi khuẩn gây bệnh có mặt trong đó, thêm vào đó, để khử trùng cho một lít nước chỉ cần vài phần tỷ gam bạc là đủ. Chính vì vậy, nhóm người có vai vế trong quân đội vốn dùng cốc chén bằng bạc nên mức độ nhiễm bệnh ở họ ít hơn hẳn so với ở những người lính bình thường.

Nhà viết sử thời cổ Herodot kể rằng, ngay từ thế kỷ VI trước công nguyên, trong thời gian tiến hành rất nhiều các cuộc chinh chiến, vua Ba Tư là Kyros đã chứa nước uống trong những chiếc bình «linh thiêng» bằng bạc. Trong các sách tôn giáo Ấn Độ cũng gặp những đoạn nói rằng, người ta dùng thỏi bạc nung đỏ nhúng vào nước để khử trùng cho nước. Tại nhiều nước đã từng có tục lệ ném xuống giếng vài đồng tiền bằng bạc để «cúng giếng».

Có lẽ ta có thể coi tác dụng làm sạch nước của bạc là nghề nghiệp cổ xưa nhất của kim loại này, mà ngay cả hiện nay nó vẫn không từ giã nghề ấy: các ion bạc giúp cho việc bảo quản nước uống dự trữ cho các nhà du hành vũ trụ trên các trạm quỹ đạo «Chào mừng».

Đôi khi, do tính ngang tàng của một số nhân vật quyền quý mà bạc đành phải làm những việc hoàn toàn vô nghĩa. Chẳng hạn, hoàng đế La Mã Nêrong vốn nổi tiếng về thói hoang phí đã không tìm được việc gì hay ho hơn là việc đóng móng bạc cho hàng ngàn con la của mình. Nhưng đó cũng chỉ là một tình tiết nhỏ mọn trong tiểu sử của kim loại này. Nghề nghiệp cổ xưa thứ hai của bạc — nghề mà bạc đã hiến dâng trọn đời mình, là nghề làm thước đo giá trị, nghĩa là tiền.

Những đồng tiền bằng bạc đầu tiên đã xuất hiện vài thế kỷ trước công nguyên. Plini



Bố cho biết, ở La Mã cổ đại, vào năm 269 trước công nguyên, người ta đã đúc những đồng tiền bằng bạc — đó là các đồng denarius. Từ giữa thế kỷ I trước công nguyên, trên các đồng tiền này thường có hình của các hoàng đế. Iuli Txeza (Julius Cesar) là vị hoàng đế đầu tiên được hưởng vinh dự đó. Ngay cả hoàng đế Cvintin (Quintillus) tuy chỉ giữ được chức vị cao cả này vẻn vẹn mười bảy ngày vào năm 270 cũng đã kịp để lại cho đời sau những đồng tiền bằng bạc có mặt uy nghiêm của mình.

Dần dần, chủ đề trên các đồng tiền được phát hành ở các nước khác nhau ngày càng trở nên đa dạng hơn và đôi khi rất kỳ quặc. Chẳng hạn, năm 1528, ở xứ Bôhemi đã lưu hành những đồng tiền bằng bạc, trên đó in hình một người rừng, một tay cầm cây chùy, một tay cầm ngọn nến. Vì những công trạng gì mà con người hoang dã này đã nhảy được vào đồng tiền bằng bạc?

Theo truyền thuyết kể lại thì một người hoang dã ở miền rừng núi Bôhemi biết có nhiều người đi tìm bạc nên đã đến gặp những người đó, thắp một ngọn nến và gọi họ đi theo mình. Mọi người đi theo người rừng này một hồi lâu, rồi bỗng nhiên, ngọn nến tắt phụt và chính người rừng cũng biến mất. Tại nơi xảy ra sự việc này, người ta đã tìm thấy một mỏ rất nhiều bạc.

Ở nước Nga, những đồng tiền bằng bạc do chính người Nga làm ra đã xuất hiện vào khoảng thế kỷ IX—X. Hiện nay còn giữ lại được những đồng tiền bằng bạc của công tước nước Nga là Vlađimia. Trên một mặt, có hình công tước ngồi trên «ngai» (là một cái bàn), còn trên mặt kia thì có hình gia huy của công tước. Trên đồng tiền có đề hàng chữ: «Vlađimia ngự trên ngai, còn đây là bạc của ngài».

Hồi thế kỷ XII—XIII, tiền bằng bạc không lưu hành ở nước Nga nữa. Thời bấy giờ, các vùng đất đai từng hợp nhất lại thành nước Nga Kiep bị phân chia thành các công quốc riêng biệt, nên không có đồng tiền thống nhất cho cả nước nữa. Các nhà sử học đã gọi thời gian này là thời kỳ không có tiền tệ. Những thỏi bạc gọi là gripna, nặng chừng 200 gam lại bắt đầu được dùng làm tiền tệ. Sức mua của đơn vị tiền tệ này rất cao: một gripna có thể mua được hai trăm bộ lông sóc. Một nhà viết sử thời xưa chép rằng, phải mất hai ngàn gripna bằng bạc mới chuộc được mạng của công tước Igor — người đã bị dân Polovet bắt giữ vào năm 1185.

Đồng gripna nặng trình trịch không phải lúc nào cũng tiện lợi cho việc chi tiêu, bởi vì không phải chỉ cần để chuộc mạng các vị công tước, mà còn cần để thực hiện các công việc giao dịch buôn bán và tài chính ít quan trọng hơn. Vậy là cần phải có những đồng tiền nhỏ hơn: người ta chặt đồng gripna ra làm đôi. Từ đó mà có những đồng rúp *.

Ách thống trị của người Mông Cổ - Tacta đã kìm hãm sự khôi phục việc đúc tiền ở nước Nga. Đồng tiền «dirgema» hoặc «denga» (theo tiếng Tacta, «denga» nghĩa là «kêu leng keng») do Lũ Rợ Vàng ** tung ra đã một thời lưu hành ở Nga. Dần dần từ «denga» chuyển thành «dengi» (nghĩa là «tiền» trong tiếng Nga).

Mãi đến giữa thế kỷ XIV, khi nhân dân Nga đã làm suy yếu ách thống trị Mông Cổ - Tacta, ở Nga lại bắt đầu có tiền riêng. Năm 1534, trong thời gian trị vì của Elena Glinxkaia (mẹ của Ivan Hung bạo), hệ thống tiền tệ thống nhất cho toàn quốc gia Nga đã hình thành. Trên đồng tiền nhỏ bằng bạc có hình một kỵ sĩ cầm gươm; đồng tiền này được gọi là «tiền có gươm». Còn trên những đồng tiền cũng bằng bạc nhưng hơi lớn hơn thì

* Trong tiếng Nga, «rubit» nghĩa là «chặt», vì vậy mà xuất hiện chữ «rubl» để chỉ đơn vị tiền tệ (*N.D.*).

** Trong các ngôn ngữ châu Âu, quân viễn chinh của người Mông Cổ - Tacta hồi thế kỷ XII được gọi là «Lũ Rợ Vàng»: Golden Horde (tiếng Anh), Horde d'or (tiếng Pháp), hoặc Zolotaia orda (tiếng Nga) (*N.D.*).

có hình một kỵ sĩ cầm ngọn giáo. Những đồng tiền như vậy được gọi là «tiền có giáo» — từ đây phát sinh ra từ «côpech» (vì trong tiếng Nga, «kopio» nghĩa là «ngọn giáo»).

Hiện nay, thật khó mà truy tìm đến ngọn nguồn, nhưng hẳn là những kẻ làm tiền giả đầu tiên đã xuất hiện ngay từ khi những đồng tiền đầu tiên mới ra đời. Khi khai quật một thôn xóm của người Viking (một bộ tộc ở Bắc Âu chuyên nghề buôn bán và cướp bóc ở các vùng ven biển châu Âu từ cuối thế kỷ VIII đến giữa thế kỷ XI — *N. D.*), các nhà khảo cổ học người Anh đã tìm thấy một đồng tiền Arập kỳ lạ, từng được phát hành trước đó một ngàn năm.Trong danh mục các hiện vật tìm được, đồng tiền này được ghi nhận là bằng bạc, nhưng chẳng bao lâu sau đã phải đính chính lại, vì phép phân tích bằng tia rơngen đã cho biết rằng, đồng tiền «bằng bạc» này đã được làm bằng đồng và chỉ được bọc một lớp bạc mỏng mà thôi. Cần phải đánh giá đúng tài nghệ của kẻ làm tiền giả thời xưa: chất lượng sản phẩm do y làm ra rất cao. Không phải nghi ngờ gì nữa, những người cùng thời với y không có phương tiện phân tích chính xác nên đã coi những đồng tiền giả được làm rất khéo này là tiền thật.

Một vật tương tự khác do các nhà khảo cổ học tìm thấy trong các cuộc khai quật ở gần Tasken cũng rất đáng chú ý: tại một hố rác của một di chỉ thành phố trung cổ có một «kho tiền» gồm mười sáu đồng «dirgema» bằng bạc từng được phát hành hồi đầu thế kỷ XI tại quốc gia Carakhanit. Sau khi lau chùi sạch những đồng tiền đó thì mới vỡ lẽ ra: chúng đều làm bằng đồng và chỉ được «xoa phấn» bạc mà thôi. Nhưng theo các nhà sử học thì triều đại cầm quyền thời bấy giờ chỉ đúc tiền bằng bạc nguyên chất. Các nhà chuyên môn đã đi đến kết luận rằng, đó là những đồng tiền giả. Còn một điều nữa vẫn chưa rõ: vậy chúng đã rơi vào hố rác bằng cách nào? Có lẽ do nhà cầm quyền đã biết về việc làm ăn phi pháp này, nên để «phi tang», kẻ làm tiền giả đã tạm cất giấu những đồng tiền trong hố rác nhà mình. Thế rồi chúng đã nằm luôn ở đấy ngót cả ngàn năm.

Đến thế kỷ XVII, việc làm tiền giả đã được thực hiện trên quy mô Nhà nước. Năm 1654 đã qua. Cuộc chiến tranh quá sức mà nước Nga đã dấy lên với Ba Lan làm cho ngân khố trống rỗng, trong khi nhu cầu về tiền ngày càng tăng thêm. Sa hoàng Alecxây Mikhailovich đã tăng các thứ thuế má rất nặng nề, nhưng nhân dân đã lâm vào tình cảnh bần cùng nên không thể nộp đủ. Lúc bấy giờ, quan cận thần Feđor Rtisep đã nghĩ ra một cách mà y tưởng là có thể làm giàu cho ngân khố, nhưng thực ra thì đã dẫn đến những hậu quả tệ hại nhất.

Thời bấy giờ, tiền bằng bạc vẫn lưu hành ở nước Nga. Nhưng vì nước Nga không có bạc nên đành phải sản xuất tiền bằng... tiền nước ngoài. Thông thường để làm việc đó, triều đình đã dùng những đồng tiền Tây Âu staler đúc ở Iakhimop (thuộc vùng Czech, nước Tiệp Khắc ngày nay) hoặc còn gọi là đồng «efimok», rồi xóa chữ La tinh trên đó và điền chữ Nga vào.

Theo lời khuyên của Rtisep và của các nhà quý tộc khác, nhà vua đã kiếm lợi bằng cách sửa lại giá trị đồng tiền. Đối với ngân khố, đồng «efimok» trị giá 50 côpech (nửa rúp), vậy mà nhà vua đã ra lệnh dập vào đó con dấu 1 rúp. Ngoài ra, nhà vua còn ra lệnh cho lưu hành những đồng tiền nhỏ hơn, đúc bằng thứ đồng rẻ tiền và bắt dân phải coi chúng có giá trị như bằng bạc. Theo dự tính của các nhà tài chính trong triều đình thì cuộc cải cách này sẽ đem lại cho ngân khố 4 triệu rúp — cao gấp vài lần tiền thu mọi thứ thuế trong một năm! Đầu óc nhà vua quay cuồng vì những món tiền lớn như thế, nên ông ta đã ra lệnh làm thêm thật nhiều tiền mới, «gấp rút ngày đêm, dốc hết sức lực để nhanh chóng làm ra nhiều tiền».

Những đồng tiền rẻ mạt đã tràn ngập nước Nga. Nhưng sự lưu thông tiền tệ vẫn có những



quy luật của nó mà không phụ thuộc vào quyền lực của ai, dù là của vua chúa cũng vậy. Nếu phát hành nhiều tiền hơn mức đã ấn định thì sức mua của đồng tiền sẽ giảm sút, từ đó giá cả mọi hàng hóa đều tăng lên. Điều đó cũng đã xảy ra ở nước Nga. Người dân bình thường rất nhạy cảm với những hậu quả của cuộc cải cách do nhà vua đề ra. Giá bánh mì và các thực phẩm khác tăng vọt, thêm vào đó, các nhà buôn chỉ đòi đổi hàng hóa lấy bạc chứ không muốn lấy tiền. Nhưng lấy đâu ra bạc bây giờ khi mà bạc đã bị vơ vét hết về kho của nhà vua? Nạn đói nổi lên trong nước. Sức chịu đựng của nhân dân đã đến lúc tột cùng. Thế là, vào năm 1662, ở Maxcơva đã nổ ra một cuộc khởi nghĩa — đó là «cuộc nổi loạn vì đồng». Cuộc khởi nghĩa này đã bị nhà vua đàn áp khốc liệt, nhưng dù sao dân chúng vẫn đạt được nguyện vọng của mình: tiền đồng đã bị thu hồi và được thay thế bằng tiền bạc như cũ.

Trong thời gian trị vì của Piôt đệ nhất, việc đúc tiền được tập trung tại Xưởng đúc tiền Maxcơva nằm ở quận có tên gọi là «thành phố Trung Quốc». Năm 1711, nghị viện đã «tuyên cáo: chỉ đúc tiền bằng bạc ở một Xưởng đúc tiền ở thành phố Trung Quốc». Về sau, theo chỉ dụ của Sa hoàng, một xưởng đúc tiền khác đã được thành lập ở Petecbua vào năm 1724. Xí nghiệp này — Xưởng đúc tiền ở Lêningrat — hiện nay vẫn hoạt động và gần đây đã kỷ niệm 250 năm ngày thành lập.

Piôt đệ nhất đã sử dụng những biện pháp tích cực để mở rộng việc khai thác vàng và bạc. Mặc dầu nhà vua đã đạt được một số kết quả, song các kim loại quý này vẫn phải mua của nước ngoài một thời gian dài nữa. Hiện còn giữ được những tài liệu rất đáng chú ý nói lên điều đó. Chẳng hạn, năm 1734, triều đình đã giao cho phó tổng đốc tỉnh Ircutxcơ mua một lượng bạc lớn của Trung Quốc.

Cũng khoảng trong thời gian đó, những người sành sỏi về quặng trong gia đình Akinfi Đemiđop — đại biểu cho triều đại hùng cường của các chủ mỏ ở Uran, đã phát hiện được một số mỏ bạc. Theo luật lệ Nhà nước hiện hành lúc bấy giờ thì quặng bạc dù do ai tìm được ở bất cứ đâu cũng đều phải sung vào tài sản của triều đình. Nhưng Đemiđop lại không muốn rời bỏ những của cải mới lọt vào tay mình. Ông ta bắt đầu đúc tiền riêng của mình, chẳng hề khác tiền của nhà vua một tí nào. Tuy nhiên, vẫn có một sự khác biệt: tiền của Đemiđop chứa nhiều bạc hơn tiền của nhà vua. Có lẽ đây là trường hợp duy nhất trong lịch sử mà tiền giả lại quý hơn tiền thật.

Nếu có thể tin vào truyền thuyết thì ở Nevianxcơ — lãnh địa của gia đình Đemiđop, có một xưởng đúc tiền bí mật. Trong tầng hầm của một ngọn tháp cao ở đây, những người nô lệ bị xiềng vào tường phải làm tiền giả suốt ngày đêm. Đó là một nhà tù khủng khiếp mà không một ai có thể thoát ra khỏi, nên triều đình không thể biết được bí mật của ngọn tháp



ở Nevianxcơ. Mặc dầu vậy, những tin đồn về ngọn tháp vẫn lọt đến kinh đô. Ban đầu, đó là những lời đồn đoán, và chính nữ hoàng Anna Ivanopna cũng không dại gì làm tổn hại những mối quan hệ với ông vua chưa thụ phong của xứ Uran này. Thật vậy, người ta kể rằng, một hôm, khi đánh bài với Đemiđop, nữ hoàng thắng cuộc và khi nhận một đồng tiền bằng bạc mới tinh từ tay ông ta, nữ hoàng đã bất ngờ hỏi: «Đây là tiền do ta làm ra hay là do ngươi hả Nikitich?» Đemiđop liền đứng dậy, buông thõng hai tay, cúi đầu và mỉm cười, thưa: «Tất cả chúng tôi đều là của bệ hạ, cả tôi nữa cũng là của ngài, cả mọi thứ của tôi nữa cũng đều là của ngài!»

Nhưng chẳng bao lâu sau đã xảy ra một sự kiện dẫn đến sự kết liễu cái xưởng đúc tiền bí mật này. Vì sợ cơn thịnh nộ của chủ, một người thợ trong xưởng của Đemidop đã chạy trốn từ Nevianxcơ về Petecbua. Vừa biết được việc này, Đemidop liền phái ngay một toán quân truy đuổi sau khi ra lệnh phải bắt kỳ được và giết chết tên đào tẩu, còn nếu không làm được như thế thì phải cấp tốc phi thật nhanh về thủ đô để báo cho nữ hoàng biết «tin mừng» về việc tìm ra mỏ bạc.

Người đào tẩu đã không bị bắt, thế là đành phải báo «tin mừng». Một ủy ban đã được cử đến Nevianxcơ để tiếp nhận mỏ bạc. Hai ngày trước khi ủy ban này đến, Akinfi đã ra lệnh mở các cửa cống ngăn tầng hầm của tháp với hồ nước, thế là tất cả những người thợ ở đây — những nhân chứng về vụ tội phạm của Đemidop — đã vĩnh viễn ở lại dưới nước.

Từ thời xa xưa, bạc đã được sử dụng để làm đồ trang sức: những bộ đồ để ăn uống, cốc chén, hộp phấn sáp, hộp thuốc lá và những đồ dùng xa xỉ khác đã được làm bằng bạc. Giới quý tộc Nga và Pháp rất ưa chuộng những vật phẩm làm bằng kim loại này. Đối với họ, đồ bằng bạc «gia truyền» có ý nghĩa như tấm danh thiếp chứng tỏ nguồn gốc quyền quý và sự giàu sang của người chủ. Bá tước Orlop là chủ của một bộ đồ bằng bạc mà ngoài ông ta thì chẳng ai có: bộ đồ này gồm 3275 thứ, để làm ra chúng, phải tốn gần hai tấn bạc nguyên chất!

Những người thợ làm đồ bằng bạc ở Nopgorot đã nổi tiếng từ thời xưa: những người này đã từng lập nên một trường phái về nghề chạm và khắc trên bạc mà không ở

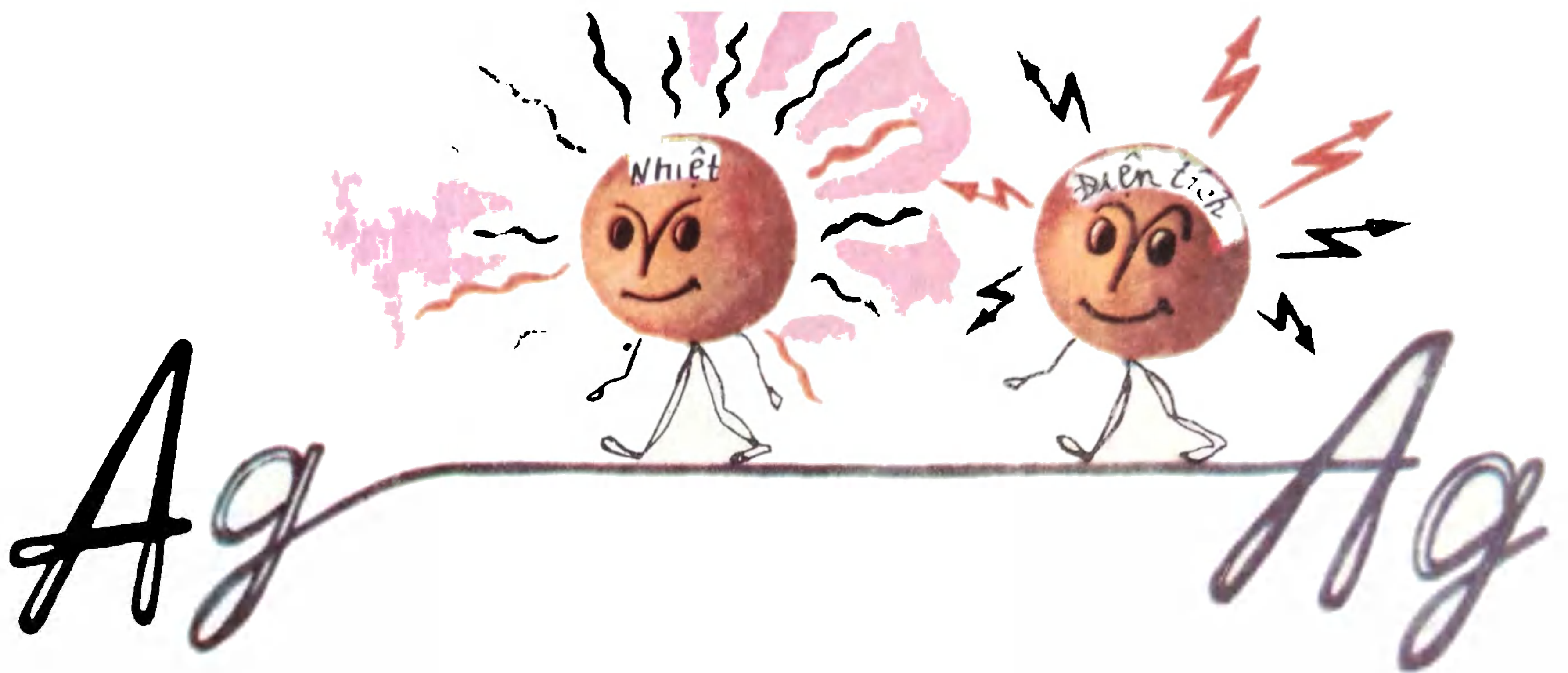
đâu bắt chước được. Cốc, tách, chén do họ làm ra đã khiến người đương thời phải khâm phục trước vẻ đẹp của các đường vân hoa. Đã tìm thấy những cứ liệu chứng tỏ rằng, cuối thế kỷ XVI, có khoảng 100 thợ bạc lành nghề cỡ lớn đã làm việc ở Nopgorot, còn thợ làm đồ lặt vặt như hoa tai, thánh giá, nhẫn thì nhan nhản. Những sản phẩm bằng bạc của các nghệ nhân Nopgorot còn lại đến ngày nay đều được trưng bày tại Gian Vũ khí, tại Bảo tàng lịch sử quốc gia và Bảo tàng Nga ở Lêningrat.

Bộ đèn chùm đồ sộ của nhà thờ lớn Uxpenxki — một trong những di tích kiến trúc tuyệt vời nằm trên địa phận Điện Cremli ở Maxcơva, được làm bằng bạc nguyên chất. Nguồn gốc của nó khá ly kỳ. Trong thời gian chiến tranh năm 1812, thứ kim loại quý báu này đã bị binh lính Pháp cướp bóc, nhưng do «trục trặc kỹ thuật» nên không thể chở ra khỏi nước Nga được. Người Nga đã lấy lại bạc từ tay kẻ thù, và để ghi nhớ việc đánh bại quân đội Napolêon các nghệ nhân Nga tài hoa đã làm ra bộ đèn chùm có một không hai này gồm vài trăm chi tiết mỹ thuật.

Trong thời đại chúng ta, bạc không làm mất đi vai trò của thứ kim loại tô điểm cho cuộc sống của con người, nhưng hiện nay, có lẽ bạc còn có nhiều công việc quan trọng và lý thú hơn. Từ năm 1839, khi mà họa sĩ kiêm nhà phát minh người Pháp là Đagar (Louis Jacques Mandez Daguerre) hoàn thiện được phương pháp ghi lại hình ảnh trên các vật liệu cảm quang, thì bạc gắn bó mật thiết số phận của mình với kỹ thuật chụp ảnh. Một lớp bạc bromua cực mỏng tráng lên màng phim hoặc giấy ảnh là «nhân vật hành động» chủ yếu trong quá trình này. Dưới tác động của ánh sáng chiếu vào màng phim, bạc bromua bị phân giải. Khi đó, brom sẽ liên kết hóa học với gelatin có sẵn trong lớp này, còn bạc thì được tách ra dưới dạng những tinh thể vô cùng nhỏ mà ngay cả kính hiển vi thông thường cũng không nhìn thấy được. Mức độ phân giải của bạc bromua phụ thuộc vào cường độ chiếu sáng: được chiếu sáng càng mạnh thì bạc tách ra càng nhiều. Việc xử lý tiếp theo (hiện hình và định hình) cho phép thu nhận được bản âm trên màng phim, sau đó, khi in lên giấy ảnh thì bản âm trở thành hình ảnh thật. Mặc dầu kỹ thuật chụp ảnh đã được hoàn thiện nhiều qua lịch sử tồn tại hơn một thế kỷ, nhưng nếu không có bạc và các hợp chất của bạc thì nó chẳng có ý nghĩa thực tế nào cả.

Các nhà bác học đã tìm cho bạc iođua một công việc lý thú và bổ ích: họ đã sử dụng nó để chống lại các trận bão nhiệt đới một cách khá hiệu quả. Nhưng làm cách nào vậy? Để giảm bớt sức phá hoại của bão, cần phải «kéo giãn» nó ra, nghĩa là phải nới rộng đường kính của nó. Bạc iođua sẽ giúp chúng ta làm được điều đó: nó có khả năng làm cho khí ẩm ngưng tụ lại thành mưa. Người ta đã tiến hành những thí nghiệm như vậy. Trong những năm 60, cơn bão «Beila» đã là «nạn nhân» đầu tiên. Người ta cho máy bay thả lơ lửng xuống một «bức màn» bạc iođua có chiều cao 10 kilômet và chiều dài 30 kilômet trên đường đi của bão. Mặc dầu «bức màn» có kích thước đồ sộ như vậy nhưng chỉ cần vài tạ bạc iođua là đủ để làm ra nó. Sau khi đụng phải «bức màn», cơn bão «không nghi ngờ» điều gì nên đã cuộn nó lại thành một «cái ống» và «nuốt» vào tâm bão. Chính lúc đó, bức tường mây xung quanh phần trung tâm của bão tan ra, đổ mưa xuống và tốc độ cơn bão liền giảm xuống đột ngột. Sự thực thì bão không «mất đi», mà sẽ tạo lại một bức tường mây nhưng có đường kính lớn hơn trước rất nhiều, nghĩa là bức tường mây này sẽ dịch chuyển chậm hơn hẳn so với trước kia. Sức phá hoại của cơn bão «nhuốm bạc» sẽ giảm hơn trước rất nhiều lần.

Mặc dầu hoạt động của các hợp chất bạc rất hấp dẫn, song những tính chất vật lý và ứng dụng kỹ thuật của chính kim loại này có lẽ còn có sức hấp dẫn hơn. Nguyên do là trong số các kim loại, bạc cùng một lúc giữ luôn ba



kỷ lục về ba chỉ tiêu: khả năng phản xạ ánh sáng, độ dẫn điện và độ dẫn nhiệt. Nhờ tính chất thứ nhất trong số ba tính chất này mà từ giữa thế kỷ trước cho đến ngày nay, bạc được sử dụng vào việc sản xuất gương. Tấm kính được tráng một lớp bạc cực kỳ mỏng chẳng những được dùng làm chiếc gương thường ngày không thể thiếu được trong gia đình chúng ta, mà còn là công cụ của các thầy thuốc, là một chi tiết quan trọng trong kính hiển vi, kính viễn vọng và trong các khí cụ quang học khác.

«Kỹ năng» dẫn điện và dẫn nhiệt tuyệt vời của bạc đã làm cho nó trở thành thứ vật liệu không thể thay thế được trong nhiều thiết bị kỹ thuật điện và vô tuyến điện. Có thể gặp sợi dây dẫn điện bằng bạc trong các khí cụ vật lý chính xác nhất. Bạc được dùng làm vật liệu cho các đầu cực điện của các rơle rất nhạy; các linh kiện quan trọng trong các loại khí cụ khác nhau cũng được nối với nhau bởi que hàn bằng bạc. Những người thợ giỏi thời cổ đã biết sử dụng bạc vào mục đích này: trong ngôi mộ của Tutankhamon *, người ta đã tìm thấy những cái ống bằng đồng gồm các đoạn được hàn nối với nhau bằng bạc.

Để nhấn mạnh vai trò của bạc với tư cách là một thứ vật liệu dùng để hàn nối các chi tiết quan trọng, chúng tôi xin kể một sự việc liên quan với những bước đi ban đầu của ngành chế tạo tên lửa ở Liên Xô. Trong những năm đó, nhóm nghiên cứu chuyển động phản lực (viết tắt theo tiếng Nga là ГИРД) được giao nhiệm vụ giải quyết những vấn đề trong lĩnh vực này. Đứng đầu nhóm là kỹ sư trẻ tuổi X. P. Corolep mà lúc bấy giờ chưa mấy ai biết đến. Vì lúc đầu, những người làm việc ở ГИРД là do nhiệt tình, giống như trong các đoàn thể xã hội, nên khi nói đùa, họ đã «giải mã» tên gọi của «hãng» mình thành ra «nhóm kỹ sư làm việc vô ích». Bà M. N. Balanina Coroleva — mẹ của vị viện sĩ tương lai, nhớ lại rằng, một hôm, khi về đến nhà, con trai bà hỏi: «Mẹ ơi, nhà ta có cái gì bằng bạc không hở mẹ?» Bà Maria Nikolaepna rất ngạc nhiên về câu hỏi đó, bởi vì bà biết rằng, Xecgây hoàn toàn thờ ơ với tiền bạc cũng như đối với các vật quý. «Để làm gì vậy hở con?» — «Mẹ hiểu cho, có một việc thế này... Cần phải hàn động cơ phản lực. Nhưng chỉ hàn được bằng bạc thôi».

Bà Maria Nikolaepna đi ra khỏi phòng,

* Faraon Ai Cập thuộc triều đại thứ 18, trị vì từ năm 1400 đến năm 1392 trước công nguyên. Ngôi mộ này được khai quật năm 1922 (*N.D.*).

rồi một lát sau bà quay lại với hai chiếc thìa bằng bạc. «Đây, bạc trong nhà ta chỉ có thế» nói rồi, bà đưa hai chiếc thìa cho con. Chiếc hôn nồng thắm từ đáy lòng của cậu con trai đã là phần thưởng cho người mẹ.

Trong rất nhiều các thiết bị tự động, tên lửa vũ trụ và tàu ngầm, trong các máy tính và thiết bị hạt nhân, trong các phương tiện liên lạc và phát tín hiệu, bao giờ cũng có những tiếp điểm. Suốt trong thời gian phục vụ lâu dài, mỗi tiếp điểm phải làm việc tới hàng triệu lần. Để «gánh vác» được nhiệm vụ nặng nề như vậy, các tiếp điểm phải chống được sự mài mòn, phải đủ độ tin cậy trong sử dụng, phải đáp ứng được hàng loạt yêu cầu về kỹ thuật điện. Bạc thường được dùng làm vật liệu cho các tiếp điểm. Các nhà chuyên môn không phải than phiền gì về nó, vì bạc đảm đương vai trò này một cách xuất sắc. Nếu được pha thêm các nguyên tố đất hiếm thì bạc sẽ thể hiện những phẩm chất vô cùng cao quý, tuổi thọ của các tiếp điểm như vậy sẽ tăng lên vài lần.

Bạc còn có một đặc điểm nữa là nó có tính dẻo thật đáng kinh ngạc: có thể cán bạc ra thành lá trong suốt có chiều dày chỉ bằng một phần tư micron (tức là bằng 0,00025 milimet), còn một hạt bạc nặng một gam thì có thể kéo thành một sợi «tơ nhện» rất mảnh có chiều dài đến hai kilômet!

Bạc nguyên chất là một kim loại màu trắng rất đẹp. Bởi vậy, trong một tác phẩm của mình, M. V. Lơmanôxop đã viết: «Bạc được gọi là kim loại cao quý thứ hai. Nó chỉ khác vàng ở màu sắc và sức nặng. Màu của nó trắng đến nỗi, nếu là bạc hoàn toàn nguyên chất và được rót ra ngay sau khi vừa nấu chảy mà chưa cần đánh bóng, thì từ xa đã nhận thấy nó trắng như phấn».

Nhờ có ánh kim sáng ngời nên người Assyria cổ xưa đã gọi bạc là kim loại của Mặt Trăng và coi là thứ kim loại linh thiêng, cũng như người Ai Cập đã tôn thờ vàng là kim loại màu vàng của Mặt Trời. Trong các sách về giả kim thuật, bạc được tượng trưng bằng một vầng trăng non. Tên La tinh của kim loại này là «argentum» bắt nguồn ở một từ vay mượn của tiếng Phạn, có nghĩa là «trắng, sáng».

Bởi vì đây đang nói đến tên gọi nên chúng tôi xin kể thêm một sự việc không kém phần thú vị. Bản đồ địa lý đã nhiều lần gợi ý cho các nhà bác học khi chọn tên cho các nguyên tố mới được phát hiện. Hãy nhìn vào Báng Menđeleêp, tên các nguyên tố gecmani và franxi, europi và amerixi, scanđi và calofoni sẵn sàng xác nhận với bạn điều đó. Có rất nhiều thí dụ như vậy, còn trường hợp một con sông lớn, thậm chí, cả một quốc gia đã mang một cái tên để ghi nhớ kim loại thì có lẽ là trường hợp duy nhất. Thì ra bạc là kim loại được vinh dự đi vào môn «lịch sử cùng với môn địa lý». Điều đó đã xảy ra từ hơn bốn thế kỷ rưỡi trước đây trong bối cảnh như sau.

Đầu thế kỷ XVI, nhà hàng hải người Tây Ban Nha Hoan Điat đơ Xolit (Juan Diaz de Soliz) khi đi thuyền dọc theo bờ biển Nam Mỹ đã phát hiện ra một cửa sông lớn, và không cần tỏ vẻ khiêm tốn giả tạo, ông đã gọi con sông đó bằng tên của chính mình. Mười hai năm sau, thuyền trưởng Xebaxtian Cabot (Sebastian Cabot) đã ngược thuyền trên dòng sông này. Ông ta kinh ngạc về số lượng bạc mà các thủy thủ của ông đã cướp của dân địa phương sinh sống trên hai bờ sông này. Cabot đã quyết định gọi con sông này là «La Plata», nghĩa là «sông Bạc» (theo tiếng Tây Ban Nha, «plata» nghĩa là bạc): Do đó mà về sau, tên ấy cũng được dùng để gọi đất nước này. Hồi đầu thế kỷ XIX, quyền bá chủ của Tây Ban Nha đã chấm dứt và để ghi nhớ thời kỳ đau buồn ấy, dân nước này đã la tinh hóa tên gọi của đất nước. Thế là trên bản đồ địa lý đã xuất hiện tên nước «Achentina».

Còn một truyền thuyết khác, trong đó, bạc cũng hiện hình với tư cách là «cha đỡ đầu» cho một địa danh.

Năm 1577, một đoàn hải thuyền do tên đô đốc «mới ra lò» tên là Franxit Đrây (Francis Drake) chỉ huy đã rời bờ biển nước Anh. Y đã được nữ hoàng Elizabet ban thưởng hàm hải quân rất cao nhờ hoạt động... cướp biển đắc lực trong nhiều năm. Cướp bóc các thành phố thuộc quyền Tây Ban Nha ở ven bờ biển Thái Bình Dương của Nam Mỹ vẫn là mục đích của chuyến đi mới này với sự đồng tình bí mật của nữ hoàng. Vốn đã trở thành những «cổ động» hội cướp đoạt của quý «Đrây và công ty», Elizabet và bọn cận thần quyền thế của bà ta đã tính chuyện kiếm chác nhờ sự giúp sức của «tên cướp biển sắt đá» này, mà những người đi biển ở tất cả các nước đều biết quá rõ tên tuổi của hắn.

Suốt nhiều tháng ròng rã, hải đội của Đrây đã «cày bừa» khắp các biển và đại dương, tự nguyện «lao động» vì lợi ích của nữ hoàng. Qua rất nhiều cuộc tiến công và đánh chác, Đrây đã thiệt hại mất bốn trong số năm chiếc tàu, nhưng chiếc tàu chỉ huy «Con đama vàng» của y đã gieo rắc sự khủng khiếp cho cư dân các thành phố ven biển bằng những cuộc tập kích táo tợn và bất ngờ. Một hôm, vào cuối buổi chiều, khi trời vừa xẩm tối, tên cướp biển đã xuất hiện gần Calao, nơi có gần ba chục chiếc tàu Tây Ban Nha đỗ trong bến cảng. Đrây vẫn rất can đảm: «Con đama vàng» đi vào bến tàu và đỗ sát nách các tàu của đối phương suốt một đêm. Các thủy thủ Tây Ban Nha do uống rượu «rum» khá nhiều, nên đã quá nửa đêm từ lâu mà họ vẫn vui đùa trên boong tàu và bàn tán ầm ĩ về những chiếc tàu mà cách đó không lâu đã rời bến cảng với những chuyến hàng quý giá. Theo lời của các thủy thủ thì một trong những chiếc tàu đó đã chất đầy của cải rất quý. Biết được điều này, Đrây lập tức nhổ neo và ra sức rượt theo.

Không phải ngẫu nhiên mà chiếc tàu của gã đô đốc cướp biển được mệnh danh là «Con đama vàng»: hiếm có tàu nào tranh tài nổi với nó về tốc độ. Cũng thật dễ hiểu, ngay sau đó thì con tàu Tây Ban Nha đã bị tấn công ở bờ biển Ecuađo. Một trong những trợ thủ của Đrây đã mô tả những sự kiện tiếp theo như sau: «Sáng hôm sau, bắt đầu một cuộc lục soát và kiểm kê kéo dài sáu ngày... Chúng tôi đã tìm thấy ở đây những thứ đá quý, mười ba chiếc hòm đựng toàn tiền bằng bạc, tám chục cân vàng (*ở đây là cân Anh — libra, bằng 453,59 gam — N. D.*), hai mươi sáu thùng bạc chưa đúc... cuối ngày thứ sáu, chúng tôi chia tay với người chủ chiếc tàu: ông ta cảm thấy hơi nhẹ nhõm và vội đi Panama, còn chúng tôi thì lại ra biển khơi».

Đrây vốn là người nhìn xa trông rộng nên đã hiểu rằng, «Con đama vàng» còn phải bồng bềnh trên biển một thời gian dài, nên rất có thể, người Tây Ban Nha sẽ tìm cách lấy lại những của cải từng bị bọn cướp biển tước đoạt (những của cải mà chính họ đã vơ vét của dân bản xứ Nam Mỹ), còn chiếc tàu đã chất đầy kim loại quý thì không thể lướt nhanh được. Làm theo lẽ phải hay làm theo lòng tham? Đrây đã chấp nhận một giải pháp đúng: hàng chục tấn bạc đã được đổ xuống biển. Để ghi nhớ những của quý mà ông ta đành phải từ bỏ, viên đô đốc kẻ cướp đã đặt tên cho hòn đảo ở gần đấy là La Plata.

Dĩ nhiên, đây hoàn toàn không phải là trường hợp duy nhất mà vàng, bạc và các của quý khác phải chìm nghỉm dưới đáy biển. Trong lịch sử nhiều thế kỷ của ngành hàng hải, hàng ngàn chiếc tàu đã bị đắm vì những nguyên nhân khác nhau khi chúng mang theo vô vàn tài sản quý. Từ lâu chính những con tàu đó đã khiến nhiều người muốn đi tìm báu vật không thể ngồi yên.

Uyliam Fip (William Fipps) — người đã được lịch sử ghi lại tên tuổi, là người đầu tiên mò được của cải dưới biển. Cuối thế kỷ XVII, theo lệnh của vua Anh James II, ông này đã trang bị cho một đoàn thám hiểm để xuống biển thu nhặt những vật quý cùng với một lượng bạc khổng lồ trên chiếc tàu Tây Ban Nha bị đắm ở độ sâu không lớn lắm gần quần đảo Bahama. Vốn làm nghề



thợ mộc, Fip đã đóng một chiếc thùng gỗ nẹp đai sắt để làm cái «chuông lặn». Trong bộ đồ lặn thô sơ này, ông ta đã nhiều lần tụt xuống đáy biển. Nhưng các thủy thủ và thổ dân làm thuê ngụp lặn từ sáng sớm đến chiều tối ở gần dải đá ngầm gần nơi chiếc tàu yên nghỉ vẫn là lực lượng chủ yếu để mò của quý.

Công việc hao hơi tốn sức này đã kéo dài nhiều tuần lễ, cuối cùng, «vụ gặt hái» dưới nước đã «bội thu» như trong truyện cổ tích vậy. Sau khi tránh khỏi sự săn đuổi của bọn cướp biển một cách khôn khéo, Fip (ông ta đồng thời còn là một thủy thủ có tài) đã đưa được hai chiếc tàu đựng đầy ắp bạc về đến bờ biển nước Anh một cách an toàn.

Suốt ba thế kỷ qua, rất nhiều ý định chiếm hữu các kho tàng dưới biển đã được thực thi, nhưng đại dương lại không sẵn lòng ban phát những của cải còn chìm đắm dưới đáy. Thế kỷ XX đã tạo ra những khả năng mới cho những người tìm kiếm kho tàng dưới biển: người thợ lặn ngày nay có rất nhiều điều kiện thuận lợi để đạt kết quả, hơn hẳn những người ngụp lặn ngày xưa vì bọn họ chỉ có thể trông cậy vào buồng phổi của mình. Chẳng hạn, một thợ lặn người Mỹ đã rất may mắn mặc dầu anh ta không nghĩ đến việc tìm kiếm của quý bị chìm dưới biển. Mùa hè năm 1949, anh làm nghề chụp ảnh dưới nước ở vùng biển Florida. Một hôm, ở độ sâu hai chục mét, anh bắt gặp những mảnh vỡ của một chiếc tàu nào đó. Sau khi xem xét chiếc tàu thật kỹ lưỡng, anh phát hiện ra mấy khẩu đại bác, một chiếc neo và ba phiến gì đó rất nặng, hình thuôn dài. Anh đã không ngại đưa chúng lên mặt nước và đã được ban thưởng rất hậu: ba phiến ấy là ba khối bạc nguyên chất còn mang nhãn rất dễ thấy. Các nhà chuyên môn đã xác định được rằng, đó là nhãn của một mỏ bạc xưa kia ở Panama, còn chiếc tàu ấy là một trong mười bốn chiếc tàu Tây Ban Nha bị đắm trong trận bão lốc khủng khiếp từng tàn phá vùng này vào mùa xuân năm 1715.

Tiến bộ kỹ thuật cũng không bỏ qua sự chú ý đối với những người đi tìm hạnh phúc dưới nước. Ngoài bộ đồ lặn ra còn có các từ kế, các que dò rất nhạy, các bộ đèn kín

nước, những phụ kiện đặc biệt lắp vào chân vịt tàu thủy để xói rửa cát và bùn dưới đáy... đã giúp sức thêm cho họ. Có tin nói rằng, một hãng nước ngoài đang mở khóa huấn luyện đặc biệt cho cá heo; loài cá biển này sử dụng «máy đo sâu bằng tiếng dội» của mình để đưa người bơi lặn đến mục tiêu mong muốn. Nói tóm lại, hỡi đại dương, hãy cẩn thận! Nhưng đại dương vẫn chưa vội từ giã những của cải của mình mà từ bao thế kỷ nay vẫn nằm yên dưới đáy.

Các kho bạc cũng rất hay gặp cả trên đất liền. Chẳng hạn, cách đây chưa lâu lắm, trên đảo Gotlan của Thụy Điển, người ta đã tìm thấy một kho tiền bằng bạc gồm hàng ngàn đồng tiền Ai Cập trong một trường hợp khá thú vị. Kẻ tìm thấy nó là một... con thỏ — một con thỏ xám bình thường đang muốn đào cho mình một cái hang ở gần thị trấn Burs. Trong tiến trình «thi công xây dựng», bỗng nhiên, một trận mưa đá ném xuống toàn những mảnh kim loại hình tròn dội lên đầu con thỏ, và con vật khốn khổ này phải đổ nhiều sức lực để ném chúng ra khỏi hang. Sau đó chẳng bao lâu, các nhà khảo cổ học đang khai quật trên đảo đã nhìn thấy chúng. Những đồng tiền đó đã được chuyển giao cho Viện bảo tàng lịch sử ở Xtốckhôn và các nhà chuyên môn đã khám phá được bí mật của kho tiền này.

Xưa kia, có một thời đảo Gotland là trung tâm buôn bán sầm uất vào bậc nhất ở châu Âu, là nơi mà các nhà buôn từ nhiều nước thường lui tới. Hàng trăm hàng ngàn đồng tiền bằng bạc đã chuyển từ tay người này sang tay người khác, nhưng cũng có khi tích tụ lại trong tay những nhà buôn may mắn nhất. Thỉnh thoảng, những của cải này lại rơi vào tay bọn viking; bọn này thường hành quân lên đảo với những mục đích hoàn toàn không có ý thức. Theo truyền thuyết, kho tiền mà con thỏ tìm thấy là do một trong những kẻ cầm đầu bọn viking tên là Staver cất giấu trong long đất từ thời xưa. Và đây là điều thú vị: trong suốt nhiều thập kỷ, trong dân chúng đã có lời đồn đại khẳng định rằng, hình như vào khoảng một thế kỷ rưỡi trước đó, một người nông dân ở Gotlan say rượu đã mơ thấy một con quỷ cho anh ta một nắm tiền bằng bạc chắc là lấy từ kho tiền của Staver và bí mật báo cho anh biết rằng, sau năm thế hệ nữa mọi người sẽ tìm thấy cả kho tiền mà tên viking giàu có này đã cất giấu «để phòng ngày mạt vận».

Truyền thuyết này có cơ sở thực tế nào hay không, điều đó thật khó nói. Nhưng dù thế nào chăng nữa, quả là sau năm thế hệ, tại chính cái nơi được nói tới trong truyền thuyết, người ta đã tìm thấy kho tiền. Chỉ có một điều chưa rõ: tại sao con quỷ đã quyết định không cho người nông dân biết là con thỏ được vinh dự đóng vai trò chính trong việc tìm ra kho tiền này.

«CỨNG» MÀ LẠI... MỀM



Thảm họa của một đoàn thám hiểm. — «Bệnh dịch thiếc». — Trò đùa của mùa đông Nga. — Những cái cúc bị mất. — Mọi tội lỗi là ở các mụ phù thủy. — Các nguyên tử được sắp xếp hơi thoải mái hơn. — «Vacxin» chống «bệnh dịch». — Tiếng kêu của thiếc. — Không có kẻ cạnh tranh. — Bí quyết của người Xaxonia. — Các hộp sắt tây trong bể tắm. — Số phận của chú lính thiếc. — Hefet trang bị cho Asin. — «Cô bé Mary có...». — Nhiệt độ cao ư? — Cứng hay mềm? — Tiền của người Aztec. — Iuli Txeza có thể xác nhận. — Nhà vua xử không đúng. — Quặng trong «bao bì». — Vật trưng bày khá nặng. — Để cư trú vĩnh viễn. — Các cuộc tìm kiếm ở Mũi Thánh. — Mẫu chuẩn của thị trường chứng khoán Luân Đôn. — Băng thủy tinh. — Bẫy để bắt Mặt Trời. — Thất bại của «chiến dịch ngân hàng».

Năm 1910, nhà khảo sát địa cực người Anh, thuyền trưởng Rôbec Xcot đã trang bị cho một đoàn thám hiểm có nhiệm vụ đi đến Nam cực, nơi mà thời bấy giờ con người chưa đặt chân đến. Những vị du khách quả cảm này đã trải qua nhiều tháng ngày gian nan trên hoang mạc băng tuyết của lục địa Nam cực, họ còn để lại trên đường đi của mình những kho nho nhỏ chứa thực phẩm và dầu hỏa dự trữ cho đường trở về.

Cuối cùng, đầu năm 1912, đoàn thám hiểm đã đến Nam cực, nhưng thật là mất hết hứng khởi, vì Xcot đã phát hiện ở đó một dòng chữ ghi lại: thì ra trước đó một tháng, nhà thám hiểm Ruan Amunxen (Roald Amundsen) người Na Uy đã đến đây rồi. Song, tai họa chủ yếu đã chờ đợi Xcot trên đường trở về. Ngay tại kho trạm đầu tiên đã không còn dầu hỏa nữa: các hộp sắt tây đựng dầu đã rỗng không. Những con người mệt mỏi, lạnh cóng và đói khát ấy không có gì để sưởi ấm, để nấu thức ăn. Vất vả lắm, họ mới lê bước được đến trạm tiếp theo, và ở đây, lại vẫn những cái hộp rỗng đã chờ đón họ: tất cả dầu hỏa đều chảy hết. Không đủ sức chống đỡ với giá rét địa cực và những cơn bão tuyết dữ dội đang hoành hành ở Nam cực lúc đó, nên chẳng bao lâu, Rôbec Xcot và các chiến hữu của ông đã lần lượt bỏ mạng.

Vậy do đâu mà dầu hỏa đã biến mất một cách bí hiểm như vậy? Tại sao cuộc thám hiểm đã được trù tính kỹ càng lại phải kết thúc một cách bi thảm như vậy?

Nguyên nhân thật đơn giản. Các hộp đựng dầu hỏa bằng sắt tây đã được hàn bằng thiếc. Có lẽ các nhà thám hiểm đã không biết rằng, trong băng giá, thiếc bị «cảm lạnh»: lúc đầu, thứ kim loại màu trắng lấp lánh này biến thành kim loại màu xám xịt, sau đó thì mủn ra thành bột. Hiện tượng này được gọi là «bệnh dịch của thiếc» và nó đã đóng vai trò định mệnh trong số phận của đoàn thám hiểm.

Từ lâu trước khi xảy ra sự kiện vừa kể, người ta đã biết rằng, thiếc rất dễ «mắc bệnh» khi bị lạnh. Ngay từ thời trung cổ, những người dùng bát đĩa bằng thiếc đã nhận thấy rằng, khi gặp lạnh, chúng sẽ bị bao phủ bởi những vết «lở loét» lan rộng dần và cuối cùng, bát đĩa biến thành bột. Thêm vào đó, đĩa thiếc «bị cảm lạnh» chỉ cần chạm vào chiếc khác còn «khỏe mạnh» thì chẳng mấy chốc, chiếc «khỏe mạnh» cũng bị các vết xám xịt bao phủ rồi mủn ra.

Cuối thế kỷ trước, một đoàn tàu hỏa chở những thỏi thiếc đã khởi hành từ Hà Lan sang Nga. Khi đến Maxcơva, người ta mở các toa tàu ra thì thấy trong đó toàn là thứ bột xám chẳng dùng được vào việc gì cả. Mùa đông ở nước Nga đã «chơi khăm» một vố độc ác với những người nhận thiếc.

Cũng vào khoảng những năm đó, một đoàn thám hiểm được trang bị tốt đã đến Xibia. Hình như mọi thứ đã được dự liệu để cho băng giá vùng Xibia không cản trở đến công việc tốt đẹp của đoàn. Nhưng các nhà thám hiểm vẫn phạm một sai sót: họ đã mang theo bát đĩa bằng thiếc, nên chỉ sau một thời gian ngắn, tất cả chúng đều bị hỏng. Thế là đành phải đẽo thìa và bát bằng gỗ để thay thế. Sau đó, đoàn thám hiểm mới có thể tiếp tục cuộc hành trình của mình.

Đầu thế kỷ XX, tại kho quân khu ở Petecbua đã xảy ra một chuyện rất tai tiếng: trong cuộc kiểm tra viên sĩ quan hậu cần đã phát hiện thấy là những chiếc cúc bằng thiếc dùng cho quân phục của binh lính đã biến mất hết, còn các hòm đựng loại cúc này thì đầy ắp một thứ bột xám. Mặc dầu trong kho rét buốt ghê người nhưng viên sĩ quan hậu cần khốn khổ vẫn toát hết cả mồ hôi. Tất nhiên, anh ta sẽ bị nghi là ăn cắp, mà điều đó thì chẳng hứa hẹn gì khác ngoài hình phạt khổ sai. Song kết luận của phòng thí nghiệm hóa học nơi mà thứ bột trong các hòm đó được gửi đến để xét nghiệm, đã cứu con người tội nghiệp này: «Không phải nghi ngờ gì nữa, thứ bột mà các ngài gửi đến để phân tích chính là thiếc. Rõ ràng là trong trường hợp này đã xảy ra



một hiện tượng mà hóa học gọi là «bệnh dịch của thiếc»».

Vậy thì sự biến đổi như vậy của thiếc đã diễn ra như thế nào? Thời trung cổ, bọn thầy tu dốt nát cho rằng, «bệnh dịch của thiếc» là do những lời nguyền rủa của các mụ phù thủy gây ra, và chính vì vậy nên nhiều người đàn bà không có tội tình gì đã bị thiêu sống trên đống lửa «trừ tà». Với sự phát triển của khoa học, tính vô căn cứ của điều khẳng định như vậy đã quá rõ ràng, nhưng suốt một thời gian dài, các nhà bác học vẫn không thể tìm được nguyên nhân thật sự của «bệnh dịch thiếc».

Chỉ sau khi phép phân tích bằng tia rơn-gen giúp các nhà kim loại học nhìn thấu tận tâm can và xác định được cấu trúc tinh thể của các kim loại, họ mới hoàn toàn minh oan cho các «mụ phù thủy» và nêu lên cách lý giải khoa học thực sự về hiện tượng bí ẩn này. Thì ra thiếc (cũng như các kim loại khác) có thể có các dạng tinh thể khác nhau. Ở nhiệt độ bình thường hoặc cao hơn thì thiếc trắng — một kim loại dẻo và dai là biến thể bền vững nhất. Khi nhiệt độ xuống dưới 13° C, mạng tinh thể của thiếc được thay đổi lại để cho các nguyên tử bố trí trong không gian ít đặc sít hơn. Biến thể mới hình thành trong trường hợp này được gọi là thiếc xám; thiếc xám không còn các tính chất kim loại nữa và trở thành một chất bán dẫn. Ứng suất bên trong xuất hiện ở những chỗ tiếp giáp giữa các mạng tinh thể khác nhau làm cho thiếc bị rạn nứt và biến thành bột. Nhiệt độ xung quanh càng thấp thì sự chuyển hóa từ biến thể này sang biến thể kia diễn ra càng nhanh. Ở nhiệt độ —33° C, tốc độ chuyển hóa này đạt tới trị số lớn nhất. Bởi vậy, những cơn giá rét khủng khiếp đã trừng phạt các đồ vật bằng thiếc một cách tàn nhẫn và nhanh chóng đến thế.

Tuy vậy, chính thiếc lại được sử dụng rộng rãi để hàn các khí cụ vô tuyến điện, nhất là các khí cụ bán dẫn, để mạ các dây dẫn và các chi tiết khác; thiếc vẫn cùng đi với chúng đến cả Bắc cực lẫn Nam cực và những nơi lạnh lẽo khác trên hành tinh của chúng ta. Thế có nghĩa là tất cả các khí cụ mà trong đó có sử dụng thiếc đều rất chóng hỏng hay sao? Tất nhiên là không. Các nhà bác học đã biết cách «tiêm chủng» cho thiếc, tạo cho kim loại này tính miễn dịch đối với «bệnh dịch thiếc». Chẳng hạn, bitmut là thứ «vacxin» thích hợp nhất cho mục đích này. Bằng cách cung cấp các



điện tử bổ sung cho mạng tinh thể của thiếc, các nguyên tử bitmut làm cho trạng thái của thiếc được ổn định, hoàn toàn loại trừ được khả năng «nhiễm bệnh».

Thiếc nguyên chất có một tính chất đáng chú ý: khi uốn cong một thỏi hoặc một tấm thiếc, ta nghe thấy tiếng tí tách khe khẽ — đó là «tiếng kêu của thiếc». Dấu hiệu đặc trưng này xuất hiện do sự cọ xát lẫn nhau giữa các tinh thể thiếc khi chúng bị xê dịch và biến dạng. Còn các hợp kim của thiếc với các kim loại khác thì trong tình huống như vậy, như người ta thường nói, chúng lại biết «giữ mồm giữ miệng».

Hiện nay, gần một nửa lượng thiếc khai thác được trên thế giới được sử dụng vào việc sản xuất sắt tây — thứ sắt chủ yếu dùng để làm vỏ đồ hộp. Ở đây, những phẩm chất quý giá của kim loại này đã được bộc lộ đầy đủ: nó bền vững đối với oxi, nước, các axit hữu cơ; đồng thời, các muối của nó lại hoàn toàn không độc hại đối với cơ thể người. Thiếc đảm đương nhiệm vụ này một cách tuyệt vời và trên thực tế thì không có kim loại nào cạnh tranh nổi với nó. Không phải ngẫu nhiên mà người ta gọi thiếc là «kim loại của đồ hộp». Nhờ một lớp thiếc cực kỳ mỏng phủ lên lá sắt, chúng ta có thể bảo quản khá lâu hàng triệu tấn thịt, cá, rau, quả, bơ, sữa.

Trước đây, để tráng một lớp thiếc người ta dùng phương pháp nhiệt, trong đó, lá sắt đã tẩy rửa sạch và khử hết dầu mỡ được nhúng vào thiếc nóng chảy. Còn nếu cần mạ thiếc cho một bề mặt của lá sắt thì người ta tẩy rửa mặt đó thật sạch, đốt nóng lên rồi xát thiếc vào. Ngày nay, phương pháp đó đã lỗi thời, phương pháp mạ bằng điện trong bể mạ đã thay thế nó.

Lịch sử kỹ thuật đã từng biết một trường hợp về tình báo công nghiệp có liên quan với việc sản xuất sắt tây. Ở nửa cuối thế kỷ XVII, nước Anh vốn có cả sắt lẫn thiếc nhưng vẫn phải mua sắt tây, vì những người chế tạo sắt không biết bí quyết của việc sản xuất thứ sắt trắng này. Trước đó hơn một trăm năm, các nhà luyện kim ở công quốc Xaxonia đã biết cách mạ thiếc lên các lá sắt mỏng và sản phẩm của họ đã đi đến nhiều nước. Năm 1665, một vị nào đó mang tên Enđri Oaranton (Andrew Warrington) đã được giao nhiệm vụ khám phá bí mật về nghề này của người Đức. Mấy năm sau, người này đã mô tả mục đích «chuyến công cán sáng tạo» của mình trong bài luận văn «Các phương pháp cổ thủ của nước Anh ở trên cạn và trên biển» như sau: «Người ta đã dành cho tôi một khoản tiền khá dư dật để trang trải các chi phí trên đường du hành đến nơi làm ra những lá sắt trắng. Từ nơi đó, tôi phải mang về được nghệ thuật của việc sản xuất thứ sắt này». Cuộc viếng thăm xứ



Xaxonia đã thu được kết quả, và chẳng bao lâu sau, các nhà công nghiệp của nước Anh đã có thể phô trương thứ sắt trắng tuyệt vời do chính họ sản xuất ra.

Nhưng chúng ta hãy thử hình dung ba thế kỷ nữa và thử tưởng tượng một quả núi gồm hàng trăm tỉ cái vỏ đồ hộp được sản xuất hàng năm ở tất cả các nước trên thế giới trong thời đại chúng ta. Bên cạnh quả núi đồ hộp được dựng lên bằng trí tưởng tượng này, núi khổng lồ Everet có lẽ trông chẳng khác gì một quả đồi tầm thường. Sớm hay muộn thì các hộp sắt tây rỗng cũng sẽ rơi vào đống rác, song thiếc (mà trong mỗi vỏ hộp có chừng nửa gam) thì không đành lòng chịu chôn vùi ở đây mãi mãi: con người đang tìm cách lấy lại thứ kim loại quý báu này để sử dụng lại nó cho các nhu cầu của mình.

Những chiếc hộp sắt tây được thu nhặt lại rồi được đưa đến một thiết bị đặc biệt; ở đó, dưới tác động của các chất kiềm và của dòng điện, sắt buộc phải cởi bỏ cái áo bằng thiếc ra. Sắt lá đã được tẩy sạch và những thỏi thiếc sáng ngời đi ra từ «bể tắm» đặc biệt này sẵn sàng biến trở lại thành vỏ đồ hộp.

Một đặc điểm nổi bật của thiếc là nó rất dễ nóng chảy. Hẳn bạn còn nhớ trong truyện cổ tích của Hanxơ Khrittia Anđecxen (Hans Christian Andersen), chú lính thiếc kiên cường phút chốc đã tan biến trong lửa khi chú bị rơi vào lò do một ý nghĩ độc ác.

Nhờ có nhiệt độ nóng chảy tương đối thấp, nên thiếc rất có tiếng tăm như một thành phần chủ yếu của các chất hàn và các hợp kim dễ nóng chảy. Một điều kỳ thú là hợp kim của thiếc (16%) với bitmut (52%) và chì (32%) có thể nóng chảy ngay cả trong nước sôi: nhiệt độ nóng chảy của hợp kim này chỉ là 95°C, trong khi đó, các kim loại hợp thành nó đều nóng chảy ở nhiệt độ cao hơn nhiều: thiếc ở 232°C, bitmut ở 271°C, còn chì ở 327°C. Các hợp kim trong đó thiếc là chất phụ thêm cho gali và inđi lại còn dễ chuyển sang trạng thái lỏng hơn nữa. Thậm chí còn có loại hợp kim nóng chảy ở ngay 3°C. Những hợp kim kiểu như vậy được sử dụng trong kỹ thuật điện để làm cầu chì.

Những tính chất rất tốt như dễ đúc, dễ rèn, có màu trắng đẹp như bạc đã mở cửa đưa thiếc vào nghệ thuật trang trí thực dụng. Ngay ở Ai Cập và Hy Lạp cổ đại, người ta đã dùng thiếc để làm các hình trang trí gắn lên các kim loại khác. Trong thiên anh hùng ca «Iliat», Homer kể rằng, sau khi rèn xong tấm lá chắn cho người anh hùng Asin, vị thần của lửa và của nghề thợ rèn là Hefet đã gắn lên đó một hình trang trí bằng thiếc. Sau đó rất lâu, vào khoảng thế kỷ XIII, những thứ đĩa, cốc, chén, đồ thờ và những đồ dùng khác bằng thiếc có hình chạm nổi đã xuất hiện ở châu Âu.

Thiếc là một trong những thứ vật liệu được dùng để làm các ống phát ra âm thanh trong đại phong cầm: người ta cho rằng, kim loại này phát ra âm thanh hùng tráng và trong trẻo. Còn một dòng khác trong tiểu sử của thiếc có liên quan với âm thanh: năm 1877, nhà phát minh nổi tiếng người Mỹ Tomat Anva Eđixơn (Alva Edison) nhờ chiếc máy ghi âm do ông chế tạo đã lần đầu tiên ghi được lời nói trên một lá thiếc mỏng có phủ một lớp sáp, sau đó ông đã phát lại những lời này — những lời đã đi vào lịch sử của kỹ thuật ghi âm: «Cô Mary bé nhỏ có một chú cừu non».

Từ thời cổ xưa, thiếc đã là một thành phần quan trọng trong các loại đồng đỏ khác nhau, trong các hợp kim làm chữ in và hợp kim babit (hợp kim để làm bi có khả năng chống mài mòn, do nhà phát minh người Mỹ tên là Babit sáng chế năm 1839).

Rất nhiều hợp chất hóa học của thiếc được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật. Chúng được dùng làm chất cầm màu khi nhuộm vải bông và tơ lụa, làm cho đồ sứ và thủy tinh có màu đỏ, làm chất nhuộm màu vàng và khi cần thì tạo ra một màn khói dày đặc. Các hợp chất hữu cơ của thiếc làm cho vải dễ ráo nước, ngăn chặn được sự mục nát của gỗ, tiêu diệt được một số loài sâu bọ. Nhưng trong tất

cả các hợp chất của thiếc, có lẽ loại hợp chất stanua là được biết đến nhiều nhất trong kỹ thuật; hợp chất này chuyển sang trạng thái siêu dẫn ở nhiệt độ không thấp lắm: nếu đa số các kim loại, các hợp kim và các hợp chất chỉ mất điện trở ở nhiệt độ rất gần độ không tuyệt đối, thì niobi stanua chuyển sang trạng thái siêu dẫn (không có điện trở) ngay ở 18K (hoặc −255° C).

Từ nhiều thế kỷ xa xưa, con người đã biết đến thiếc. Ban đầu, thiếc chỉ được sử dụng trong hợp kim với đồng: hợp kim của hai kim loại này gọi là đồng đỏ đã được biết đến từ rất lâu trước công nguyên. Các công cụ bằng đồng đỏ cứng hơn và bền hơn hẳn bằng đồng. Có lẽ vì thế mà tên La tinh của thiếc là «stannum» bắt nguồn từ tiếng Phạn «sta», nghĩa là cứng, bền chắc. Còn bản thân thiếc ở dạng nguyên chất thì lại là một kim loại mềm, hoàn toàn không xứng với tên gọi của mình. Thời gian đã hợp pháp hóa điều nghịch lý lịch sử này, và các nhà luyện kim ngày nay dễ dàng gia công thiếc mềm dẻo mà không ngờ rằng họ đang đụng chạm với một thứ vật liệu «cứng».

Khi khai quật các ngôi mộ được chôn cách đây khoảng sáu ngàn năm, người ta đã tìm thấy một số sản phẩm bằng đồng đỏ. Nói về gương, Plini Bố đã khẳng định rằng «những tấm gương được làm ở Brunđizi bằng hỗn hợp của đồng và thiếc là loại gương tốt nhất trong các loại mà tổ tiên chúng ta biết đến».

Thật khó xác định chính xác cái thời mà xã hội loài người bắt đầu sử dụng thiếc ở dạng nguyên chất. Trong một ngôi mộ cổ Ai Cập thuộc triều vua thứ XVIII (giữa thiên niên kỷ thứ nhất trước công nguyên), người ta đã tìm thấy một chiếc nhẫn và một cái chai bằng thiếc; những vật này được coi là những đồ vật bằng thiếc cổ nhất. Trong các tác phẩm của nhà sử học cổ Hy Lạp Herođot (thế kỷ V trước công nguyên) cũng có những chỗ nói đến việc mạ thiếc để giữ cho sắt khỏi gỉ.

Tại một thành lũy cổ của người Inka (một bộ tộc da đỏ ở châu Mỹ) ở Pêru, các nhà bác học đã tìm thấy thiếc nguyên chất; có lẽ nó được dùng để nấu đồng đỏ: dân cư trong thành lũy này vốn nổi tiếng là những nhà luyện kim xuất sắc và là những người thợ khéo léo trong việc chế tác các sản phẩm bằng đồng đỏ. Có lẽ người Inka không sử dụng thiếc ở dạng nguyên chất, vì trong thành lũy này không tìm thấy đồ vật nào bằng thiếc cả.

Ernan Cortec (Hernando Cortès) — một tên thực dân người Tây Ban Nha từng xâm chiếm Mêhicô hồi đầu thế kỷ XVI, đã viết: «Đã tìm thấy vài mảnh thiếc nhỏ dưới dạng những đồng tiền mỏng ở thổ dân tỉnh Tacxco; khi tiếp tục tìm kiếm, tôi đã phát hiện ra là ở tỉnh này cũng như ở nhiều tỉnh khác, thiếc đã được sử dụng để làm tiền...».

Giữa những năm 20, ở nước Anh, khi khai quật cạnh một tòa lâu đài cổ từng được xây dựng hồi thế kỷ III trước công nguyên, các nhà bác học đã tìm thấy những hố nung trong đó có xỉ thiếc. Điều này có nghĩa là ở đây, nghề luyện thiếc đã phát triển từ hơn hai ngàn năm về trước. Ngoài ra, trong cuốn sách «Bình luận về cuộc chiến tranh ở xứ Gallia», Iuli Txeza (Julius Cesar) có nói đến việc sản xuất thiếc ở một số vùng thuộc nước Anh.

Năm 1971, người ta đã minh oan cho 94 người thợ đúc tiền ở nước Anh sau khi họ đã chết từ lâu. Họ đã bị kết án trước đó... 847 năm. Ngay từ năm 1124, vua Henry I đã trừng trị những công nhân xưởng đúc tiền của mình về tội gian lận: một kẻ nào đó đã tố cáo với nhà vua rằng, khi đúc tiền bằng bạc, những người thợ đúc đã pha thêm vào quá nhiều thiếc. Tòa án hoàng gia đã vội vàng đưa ra một bản án hà khắc: chặt tay phải của những người phạm tội; bản án đã được bọn đao phủ của triều đình lập tức thi hành ngay. Mãi cho đến tám thế kỷ rưỡi sau, một nhà bác học ở Oxford đã dùng tia rơngen để phân tích những đồng tiền oan nghiệt này và đã đi đến kết luận dứt khoát: «Những đồng tiền này chứa rất ít thiếc. Nhà vua đã xử phạt không đúng».

Từ thời xa xưa, khoáng vật caxiterit (còn gọi là đá thiếc) là nguồn thiếc chủ yếu. Trước công nguyên rất lâu, người Phenycia đã phái tàu thuyền của mình đi lấy thiếc ở xứ Caxiterit xa xôi (những hòn đảo nhỏ rất giàu quặng thiếc, nằm ở phía bắc Đại Tây Dương, gần quần đảo Anh), sau này, trung tâm khai thác thiếc của thế giới đã chuyển về đảo Malaisia. Toàn bộ lịch sử của nước Malaisia — nơi mà từ lâu đã nổi tiếng là giàu có về thiếc, đã gắn liền với kim loại này. Thủ đô hiện nay của quốc gia này — thành phố Cuala-Lampua (nghĩa là «cửa sông đục ngầu»), là một thành phố đẹp, tương đối trẻ, ra đời vào nửa cuối thế kỷ XIX tại nơi mà những người Trung Hoa đi tìm vàng đã phát hiện ra mỏ quặng thiếc rất lớn. Những ai đã từng đến Cuala-Lampua đều mang từ đây về những vật lưu niệm bằng thiếc: lọ cắm hoa, gạt tàn thuốc lá, chân nến... do bàn tay khéo léo của những người thợ Malaisia làm ra.

Nhưng thỉnh thoảng người ta cũng chở ra khỏi nước này những «vật lưu niệm» hoàn toàn khác. Điều đó có thể thấy qua trường hợp sau đây xảy ra ở biên giới giữa Malaisia và Xingapo. Hai nước này tiếp giáp với nhau bằng một con đê đi qua eo biển Johore. Con đường chạy dọc theo con đê này luôn luôn chật ních những ô tô qua lại. Một hôm, một đoàn ô tô kéo rơmooc chở những chiếc cột bằng bê tông rất to đi đến trạm kiểm soát quá cảnh ở phía Malaisia. Những chiếc cột này giống hệt như những chiếc cột thông thường, nhưng có một cái gì đó khiến các nhân viên hải quan cảm thấy khả nghi nên họ đã quyết định «sờ nắn». Họ ra lệnh cho tài xế lái xe sang một bên đường, và nhờ một chiếc xe cần cẩu, họ đã nhấc một chiếc cột ra khỏi ô tô rồi dùng búa tạ đập vỡ thành từng đoạn. Cái gì vậy? Sự nhạy cảm nghề nghiệp đã không đánh lừa các nhân viên hải quan: trong mỗi cột bê tông đều có một cái hòm bằng kim loại đựng tinh quặng thiếc — thứ nguyên liệu rất cần cho các ông chủ nhà máy luyện thiếc ở Xingapo. Trong «bao bì» bằng bê tông có cả thảy 127 tấn tinh quặng rất giàu thiếc. Một lần khác, trong một chiếc ô tô xitec khổng lồ mà ở đây người ta gọi là «tàu chở dầu trên cạn», thay cho dầu dừa như lời người lái xe đã khẳng định là tám tấn rưỡi tinh quặng thiếc buôn lậu.

Ở Liên Xô — tại vùng Viễn Đông, Zabaican và Cazăcxtan cũng có trữ lượng quặng thiếc khá lớn. Tại phòng bảo tàng của Liên hợp xí nghiệp «Thiếc Viễn Đông» ở Uxurixcơ còn giữ được một thể liên tinh caxiterit hiếm có, nặng gần nửa tạ.

Cách đây không lâu, Liên Xô đã chế tạo được một khí cụ gọn nhẹ, xách tay được, dùng vào việc tìm quặng thiếc bằng cộng hưởng tia gama. Để xác định hàm lượng thiếc trong quặng với độ chính xác đến vài phần vạn, nhà địa chất được trang bị khí cụ này chỉ mất vài phút là xong. Giá trị của khí cụ này còn thể hiện ở chỗ là nó chỉ nhạy cảm với caxiterit, chứ không để ý đến một khoáng vật khác cũng chứa thiếc là stanin mà công nghiệp rất ít quan tâm đến với tư cách là nguyên liệu để luyện thiếc.

Các nhà khoa học Xô-viết đã có một phát minh lớn: họ đã xác định được rằng, có thể dùng flo để làm chất chỉ thị độc đáo về sự có mặt của thiếc trong một vùng địa chất nào đó. Rất nhiều phép phân tích và thực nghiệm dường như đã cho phép tái tạo lại được bức tranh về sự thành tạo quặng từng diễn ra hàng triệu năm về trước. Bây giờ mới vỡ lẽ ra rằng, ở những thời kỳ xa xưa, thiếc đã từng tồn tại dưới dạng một hợp chất phức trong đó luôn luôn có mặt flo. Dần dần, thiếc và các hợp chất của nó lắng đọng lại rồi tạo nên các mỏ thiếc, còn «người bạn cũ» flo của nó thì ở lại gần thân quặng thiếc để «cư trú» vĩnh viễn. Phát minh này cho phép xác định được những vùng có khả năng có quặng thiếc và thậm chí còn giúp cho việc dự báo trữ lượng thiếc.

Các nhà địa chất không những tìm kiếm caxiterit ở trên cạn mà còn tìm cả dưới nước



nữa. Nhiều cuộc tìm kiếm đã thu được kết quả tốt: đã phát hiện được sa khoáng chứa thiếc ở đáy biển Nhật Bản trong một vùng biển. Nước ven bờ của các vùng biển thuộc Bắc Băng Dương như vũng Vanka, Mũi Thánh và một số nơi khác cũng giàu sa khoáng chứa thiếc. Những người thợ lặn giúp sức rất nhiều cho những người đi tìm quặng dưới đáy biển. Và bản thân các nhà địa chất cũng phải bổ sung thêm bộ đồ lặn vào hành trang thông thường của mình, bởi vì không có nó thì không thể «lục lọi» phần thềm Mũi Thánh được.

Caxiterit khai thác xong được chuyển đến nhà máy luyện kim để luyện thành thiếc. Trong những tháng đầu của cuộc Chiến tranh vệ quốc vĩ đại, Liên hợp xí nghiệp thiếc từng cho ra mẻ thiếc đầu tiên ngay từ đầu năm 1942 đã được sơ tán từ ngoại ô Maxcơva đến Novoxibirxcơ. Lúc bấy giờ, Liên hợp xí nghiệp này chỉ mới sản xuất được thiếc đen với hàm lượng thiếc là 85%, nhưng trong thời gian khó khăn ấy thì thiếc như vậy cũng rất có ích cho đất nước. Hiện nay, thiếc Xibia có độ tinh khiết cao (ký hiệu là OBЧ — viết tắt theo tiếng Nga, nghĩa là thiếc có độ tinh khiết cao) dùng cho công nghiệp các chất bán dẫn đã được đăng ký tại thị trường chứng khoán Luân Đôn để làm mẫu chuẩn, vì không một nước nào trên thế giới có thể đạt chất lượng cao hơn. Thiếc có nhãn OBЧ-000 chứa 99,9995% thiếc, thiếc có nhãn OBЧ-0000 còn tinh khiết hơn nữa: trong nó chỉ vẻn vẹn có 0,0001% tạp chất.

Vì thiếu thiếc nên các nhà bác học và các kỹ sư luôn luôn phải tìm chất khác để thay thế. Trong khi đó, kim loại này ngày càng có thêm nhiều lĩnh vực sử dụng mới. Công ty Mỹ «Ford Motor» đã xây dựng một nhà máy, tại đó đã sử dụng một phương pháp độc đáo để sản xuất kính cửa sổ thành dải rộng liên tục. Thủy tinh lỏng từ lò đi vào một bể chứa rất lớn, dài hàng chục mét, ở đây, nó chảy loang ra theo lớp thiếc nóng chảy. Vì kim loại nóng chảy có bề mặt nhẵn đến mức lý tưởng, nên khi nguội và đông cứng trên bề mặt kim loại, kính cũng hết sức nhẵn và phẳng. Loại kính như vậy không cần phải mài nhẵn và đánh bóng, do đó giảm được nhiều chi phí sản xuất.

Các nhà khoa học Liên Xô đã chế tạo được một loại kính đặc biệt dùng làm một thứ «bẫy» độc đáo để bắt giữ năng lượng mặt trời. Nhìn bề ngoài thì nó không khác gì các loại kính thông thường, chỉ có điều là nó được phủ một lớp thiếc oxit cực kỳ mỏng. Lớp màng mà mắt thường không thể nhìn thấy được này cho ánh sáng mặt trời xuyên qua chứ không hề cản trở gì cả, nhưng lại không cho phép các tia nhiệt phản xạ ngược lại. Loại kính này rất quý đối với các nhà trồng rau: nhà kính được Mặt Trời sưởi ấm cả ngày, nhưng ban đêm thì nhiệt độ hầu như vẫn giữ nguyên, trong khi đó, các loại kính thông thường thì

dễ dàng để cho nhiệt năng phân tán ra ngoài. Trong các nhà kính loại mới này, các loại cây rau cảm thấy dễ chịu ngay cả khi nhiệt độ ngoài trời giảm đến -10°C. Loại kính có phủ thiếc còn được dùng cho các dụng cụ nung nóng bằng năng lượng mặt trời để thu nhiệt của thiên thể này.

Tiểu sử của thiếc sẽ không đầy đủ nếu không kể đến một câu chuyện gần như là chuyện trinh thám có kết thúc may mắn, trong đó kim loại này đóng vai trò không nhỏ.

...Chiến tranh thế giới thứ hai sắp đến ngày kết thúc. Hiểu được rằng, tương lai sắp tới sẽ không hứa hẹn điều gì dễ chịu, bọn cầm quyền quốc gia «độc lập» Xlovac do Hitle nặn ra hồi năm 1939 trên lãnh thổ Tiệp Khắc đã nghĩ đến chuyện cất giấu một cái gì đó để phòng ngày mạt vận. Chúng cảm thấy rằng, đơn giản hơn hết là cứ thò tay móc vàng trong két do công sức của nhân dân Xlovac làm nên. Nhưng một nhóm người yêu nước giữ các chức vụ trọng trách trong ngân hàng đã quyết không cho chúng làm điều đó. Một số vàng đã được bí mật chuyển sang ngân hàng Thụy Sĩ và được cất giữ ở đó cho đến khi kết thúc chiến tranh vì lợi ích của nước Cộng hòa Tiệp Khắc. Những người du kích đã làm được một phần việc nào đó. Nhưng một phần số vàng vẫn còn nằm trong két sắt của ngân hàng Bratixlava.

Một trong những tên cầm đầu chính phủ bù nhìn đã mật báo với tên đại sứ Đức ở Bratixlava về những của quý còn nằm trong các tầng hầm sắt và đã yêu cầu đưa binh lính đến để mở một «chiến dịch ngân hàng» nhằm cướp đoạt vàng. Thực ra thì còn phải có thêm tên tướng của quân đội SS làm bạn canh ty thứ ba, và như vậy thì không còn phải nghi ngờ gì về kết quả của vụ cướp bóc nữa.

Bọn lính SS đã bao vây tòa nhà ngân hàng, còn tên sĩ quan thì vừa dọa bắn các nhân viên vừa ra lệnh giao nộp của quý. Vài phút sau, chúng đã khuân các hòm vàng từ các két sắt lên xe tải của bọn SS. Bọn làm ăn đã xoa tay một cách phấn khởi mà không ngờ rằng, chúng đã vớ phải những thỏi «vàng» do giám đốc xưởng đúc tiền đã làm sẵn bằng... thiếc. Còn các nhân viên ngân hàng thì kiểm tra lại một lần nữa các ổ khóa của những nơi cất giấu vàng thật và bắt đầu nóng lòng chờ đợi ngày giải phóng đất nước mình khỏi quân đội Hitle.

SINH TRƯỞNG TRONG ĐAU KHỔ



Tội lỗi và đau khổ của Tantan. — Sự giống nhau gây nên sự nhầm lẫn. — Được làm sáng tỏ. — Tay nắm tay. — Lúc 101 tuổi đời. — Linh cảm đã không đánh lừa. — Cần một bản nhận xét hạnh kiểm. — Gần bằng đầu que diêm. — Mối quan tâm càng tăng lên. — Nước cường toan cũng bất lực. — Sửa chữa sọ não ư? — Dây thần kinh bằng tantali. — Một sứ mệnh nhân đạo. — Khách hàng «sộp». — Không sợ nhiệt độ cao khủng khiếp. — Làm việc ở nơi có điện áp cao. — Đả đảo các chất khí! — Tình đoàn kết với Tantan. — Sự hằng định đáng thèm. — Trong tay các ông thợ kim hoàn. — Mọi chi phí đều được bù đắp.

Theo thần thoại Hy Lạp, vua Tantan của xứ Frygia là con của thần Zơt vốn được các vị thần yêu mến nên được hưởng một vinh dự lớn: chàng được phép tham dự các buổi hội họp và các bữa tiệc tùng của các vị thần vẫn thường diễn ra trên núi Ôlimpơ linh thiêng. Nhưng Tantan đã lạm dụng lòng yêu rất mực ấy. Đầu tiên, chàng đã tiết lộ một số quyết định bí mật của các vị thần trên núi Ôlimpơ. Sau đó, giữa lúc các vị thần đang mải mê với bữa tiệc buổi tối, chàng đã lấy cắp rượu và thức ăn trên bàn. Các thần đành nén lòng làm ngơ, ra vẻ không hề biết những tội lỗi đó. Nhưng rồi một hôm, Tantan đã tỏ ra hung tợn chưa từng thấy, lại còn hỗn xược ra mặt với các thần: sau khi mời các thần đến nhà mình chè chén, chàng đưa ra một món thịt lấy từ thân thể của chính con trai mình là Pelop mà chàng vừa giết hôm trước. Các vị chúa tể nhà trời không thể tha thứ tội lỗi đó nên đã quyết định trừng trị Tantan, bắt chàng phải mãi mãi chịu đựng các cực hình: đói, khát và sự sợ hãi.



Từ buổi ấy, chàng bị nhốt vào địa ngục, giữa dòng nước trong vắt ngập đến cổ họng. Những cành cây trĩu nặng quả chín sà xuống gần miệng chàng. Khi bị cơn khát giày vò, Tantan mở miệng ra để uống thì nước lập tức tuột khỏi môi. Chàng lại với tay đến các quả chín mọng thì gió liền đẩy cành lên, và kẻ phạm tội vốn đã kiệt sức vì đói khát nên không thể vươn tới cành cây. Lại còn một khối đá nặng treo lủng lẳng trên đầu chàng, đe dọa đổ xuống lúc nào không biết.

Huyền thoại Hy Lạp kể về những «đau khổ của Tantan» như vậy đấy.

Có lẽ nhà hóa học Thụy Điển Anđre Guxtap Ekebec (Andres Gustav Ekeberg) đã nhiều lần nhớ đến những đau khổ của nhân vật thần thoại này khi ông tìm cách dùng axit để hòa tan một thứ «đất» mới lạ mà ông đã phát hiện được vào năm 1802 từ một trong những khoáng vật của xứ Xcanđinavia. Biết bao lần tưởng như nhà bác học này đã đi đến đích, nhưng rồi ông vẫn không thể tách được kim loại mới ra khỏi «đất». Cuối cùng, ông đành phải từ bỏ ý định «gàn dở» này, nhưng có lẽ để ghi nhớ những đau khổ của mình, ông đã quyết định gọi nguyên tố mới này là «tantali».

Sau đó ít lâu mới vỡ lẽ ra rằng, tantali có một người anh em sinh đôi mà thực ra thì đã ra đời sớm hơn nó một năm, nhưng các tính chất của cậu này hầu như không khác gì tantali cả. Đó chính là columbi do nhà bác học Anh tên là Saclơ Hatchet (Charles Hatchett) phát hiện ra năm 1801. Sự giống nhau của chúng thật đáng kinh ngạc nên nhiều nhà bác học đã nhầm lẫn chúng. Sau nhiều cuộc tranh cãi kéo dài, họ đã đi đến một kết luận sai lầm rằng, đó chính là cùng một nguyên tố tantali.

13 314



Các nhà bác học còn bị nhầm hơn bốn mươi năm nữa. Mãi đến năm 1844, nhà hóa học Đức Henrich Roze (Heinrich Rose) mới làm sáng tỏ được vấn đề rắc rối này và chứng minh được rằng, columbi cũng hoàn toàn có quyền đòi hỏi cho mình một chỗ đứng dưới ánh Mặt Trời như tantali. Và bởi vì hai nguyên tố này có quan hệ thân thuộc với nhau nên Roze đã đặt cho columbi một cái tên mới là niobi để nhấn mạnh tính chất gia hệ của chúng (theo thần thoại Hy Lạp, nữ thần Nioba là con gái của Tantan).

Từ đó, tantali và niobi tay nắm tay nhau dấn bước trên đường đời. Mà con đường này thì đầy chông gai...

Suốt mấy chục năm ròng, giới công nghiệp không hề tỏ ra quan tâm đến tantali. Mà nói cho đúng thì cũng chẳng làm gì có tantali, bởi vì mãi đến khi nó mừng thọ một trăm tuổi, người ta mới điều chế được nó ở dạng đặc sít tinh khiết. Điều đó đã xảy ra hồi đầu thế kỷ của chúng ta — vào năm 1903. Khi đó, nghĩa là lúc được 101 tuổi đời, nó mới nhận được giấy mời ra làm việc: sau khi biết là kim loại này có tính khó nóng chảy, các nhà bác học đã quyết định sử dụng nó làm dây tóc bóng đèn điện. Vì không còn đề nghị gì khác nên tantali đã buộc lòng phải đồng ý, mặc dầu nó đã cảm thấy rằng, việc này đâu phải là sứ mệnh của mình.

Thật vậy, chẳng mấy chốc, những quy luật khắc nghiệt của sự cạnh tranh từng ngự trị trong thế giới kim loại đã tước mất việc làm của tantali. Một kim loại khác còn tỏ ra khó nóng chảy hơn là vonfram đã chiếm mất cái chỗ ấm áp này.

Lại đằng đẵng những năm tháng vô công rồi nghề bất đắc dĩ. Tại «sở lao động», người ta chỉ chuộng những kim loại nào đã được biết đến từ lâu, hoặc đã có dịp xuất trình những bản nhận xét tuyệt vời về phẩm hạnh của mình mà đã được các nhà vật lý học, các nhà hóa học hoặc các nhà bác học khác «chứng thực». Lúc bấy giờ, tantali vốn ít được quen biết trong giới khoa học và kỹ thuật nên đành phải ngồi bó tay. Nhưng rồi vận may cũng đến: năm 1922, nó được sử dụng thành công trong các khí cụ nắn dòng điện và một năm sau — trong đèn điện tử. Lúc bấy giờ, người ta mới bắt đầu hoàn chỉnh các phương pháp công nghiệp để điều chế kim loại này.

Một điều đáng chú ý là «thỏi» tantali công nghiệp đầu tiên (bán thành phẩm, còn phải xử lý tiếp tục) thu được vào năm 1922 có kích thước không lớn hơn đầu que diêm. Trong thời gian gần đây, các nhà máy luyện tantali đôi khi sản xuất được những thỏi tantali lớp gấp hàng ngàn lần «đứa con đầu lòng».

Tantali là một kim loại hiếm: trong vỏ trái đất, hàm lượng của nó chỉ bằng 0,0002%. Tuy vậy, trong thiên nhiên, có đến hơn 130 khoáng vật chứa nguyên tố này (theo lệ thường, trong các khoáng vật ấy, tantali không tách rời niobi). Trước Chiến tranh thế giới thứ hai, sản lượng khai thác quặng tantali - niobi khá thấp, nhưng đến cuối cuộc chiến tranh thì đã tăng lên vài lần. Sự quan tâm ngày càng tăng đối với tantali cũng là điều dễ hiểu: đến lúc này, khoa học đã bắt đầu biết đến nhiều tính chất quý báu của nó — những tính chất không thể để cho đại biểu của các lĩnh vực

kỹ thuật và các địa hạt hoạt động khác nhau của con người được phép thờ ơ nữa.

Vậy thì tantali là cái gì? Đó là một kim loại nặng, màu xám nhạt, hơi phơn phớt xanh lam lóng lánh. Về tính khó chảy (nhiệt độ nóng chảy của nó là gần 3000°C) thì nó chỉ thua vonfram và reni thôi. Ngoài độ bền và độ cứng cao, nó còn có tính dẻo tuyệt vời. Tantali nguyên chất dễ gia công cơ học, dễ dập, dễ cán thành lá mỏng (có chiều dày vào khoảng vài phần trăm milimet) và dễ kéo thành sợi.

Song không phải nghi ngờ gì nữa, tính bền vững hóa học rất tuyệt vời của tantali chính là tính chất quan trọng nhất của kim loại này. Về mặt này, nó chỉ thua kém các kim loại quý, nhưng cũng không phải là thua kém trong mọi trường hợp. Ngay cả trong những hóa chất xâm thực đáng sợ như nước cường toan và axit nitric đậm đặc, tantali cũng không bị hòa tan. Trong axit nitric 70% ở 200°C, tantali hoàn toàn không bị ăn mòn; trong axit sunfuric ở 150°C, nó cũng không bị ăn mòn, còn ở 200°C thì nó chỉ bị ăn mòn với tốc độ 0,006 milimet trong một năm. Điều đó làm cho tantali trở thành một vật liệu kết cấu rất quý báu trong công nghiệp hóa học.

Khí cụ làm bằng tantali được sử dụng trong việc sản xuất nhiều loại axit (clohiđric, sunfuric, nitric, fotforic, axetic), các peroxit hiđro, brom, crom. Tại một xí nghiệp sử dụng khí hiđro clorua, chỉ sau hai tháng là các chi tiết làm bằng thép không gỉ đều bị hỏng hết. Nhưng chỉ cần thay thế thép bằng tantali thì ngay cả những chi tiết mỏng nhất (có chiều dày từ 0,3 đến 0,5 milimet) cũng trở nên gần như vĩnh cửu: tuổi thọ của chúng tăng lên đến hai chục năm. Chỉ có axit flohiđric mới có quyền khẳng định rằng, chính tantali phải thua nó.

Các catôt bằng tantali được sử dụng để tách vàng và bạc trong phương pháp điện phân. Ưu điểm của các catôt này thể hiện ở chỗ là nó không bị nước cường toan làm hại, trong khi cả vàng và bạc đều bị hòa tan trong nước này.

Tantali có một tính chất có một không hai: nó có tính hòa hợp sinh học rất tốt với các mô sống, nghĩa là có khả năng «sống hòa thuận» với các mô của cơ thể người mà không gây phản ứng gì cả. Nhờ có tính chất này mà nó được sử dụng rộng rãi trong y học, chủ yếu là trong khoa phẫu thuật phục hồi để «sửa chữa» cơ thể người. Các bản mỏng kim loại này được sử dụng trong những trường hợp chấn thương sọ não. Sách báo đã có lần mô tả một trường hợp, trong đó, một vành tai giả làm bằng bản mỏng tantali và một mảnh da cắt từ đùi chuyển lên đã «chung sống» với nhau hòa thuận đến nỗi thật khó phân biệt tai giả với tai thật. Sợi tantali được dùng để bù cho các sợi cơ bị thiếu. Sau khi mổ, các nhà phẫu thuật thường khâu móc thành bụng bằng những cái móc tantali; tương tự như cái móc đóng vở, móc tantali nối các mạch máu một cách chắc chắn. Khi làm mắt giả, người ta dùng lưới bằng tantali để thay võng mạc. Những sợi kim loại này cực mảnh được dùng để thay thế các sợi gân và thậm chí thay cả các sợi thần kinh. Nếu như thành ngữ «thần kinh sắt thép» thường được dùng theo nghĩa bóng, thì ngay ngoài đường phố, có thể bạn đã nhiều lần gặp những người có «thần kinh tantali».

Y học tuy không phải là nghề quan trọng nhất, nhưng có lẽ là nghề cao quý nhất của tantali. Quả là có một cái gì đó mang tính chất tượng trưng: một sứ mạng nhân đạo là giảm bớt những nỗi đau đớn khổ sở của người đời lại được đặt đúng vào thứ kim loại mang cái tên để ghi nhớ một kẻ tuẫn nạn trong truyện thần thoại.

Khoảng 5% lượng tantali sản xuất ra trên thế giới được dùng cho các nhu cầu y tế. Công nghiệp hóa học tiêu thụ gần 20%. Khách hàng chủ yếu của kim loại này và các hợp chất của nó là các nhà luyện kim. Trong những năm gần đây, tantali ngày càng được sử dụng



nhiều để làm nguyên tố điều chất trong các loại thép đặc biệt — các loại thép có độ bền cao, có khả năng chống ăn mòn và chịu đựng được nhiệt độ cao. Tác dụng của tantali đối với thép cũng tương tự như của niobi. Pha thêm các kim loại này vào thép crom chống ăn mòn thông thường sẽ làm tăng độ bền và làm giảm độ giòn của thép sau khi nung và tôi.

Một lĩnh vực sử dụng tantali rất quan trọng là sản xuất các loại hợp kim bền nhiệt mà kỹ thuật tên lửa và kỹ thuật vũ trụ càng ngày càng cần rất nhiều. Hợp kim kết cấu gồm 90% tantali và 10% vonfram có những tính chất tuyệt vời. Các lá hợp kim này có thể chịu đựng được tới 2500° C, còn các chi tiết dày dặn hơn thì chịu đựng được nhiệt độ khủng khiếp — đến 3300° C! Ở nhiều nước, người ta coi hợp kim này là hoàn toàn đáng tin cậy để sản xuất vòi phun, ống xả, các khí cụ kiểm tra và điều chỉnh lưu lượng khí đốt, mép gờ và nhiều cụm chi tiết quan trọng khác của các con tàu vũ trụ. Trong trường hợp mà miệng phun của tên lửa được làm mát bằng kim loại lỏng có khả năng gây ra sự ăn mòn (liti hoặc natri), nếu không có hợp kim của tantali và vonfram thì không thể lấy gì thay thế được.

Độ bền nhiệt của các chi tiết làm bằng hợp kim tantali — vonfram còn đáng kinh ngạc hơn nữa nếu ta phủ lên chúng một lớp tantali cacbua (nhiệt độ nóng chảy của nó là 4000° C). Khi phóng các tên lửa thí nghiệm, miệng phun làm bằng hợp kim này đã chịu đựng nhiệt độ rất cao mà nếu không có lớp phủ thì hợp kim sẽ bị ăn mòn và phá hủy khá nhanh.

Tantali cacbua cũng có độ cứng rất cao (gần bằng độ cứng của kim cương), nhờ vậy mà nó được sử dụng rộng rãi trong việc sản xuất các hợp kim cứng. Khi cắt gọt với tốc độ cao, kim loại nóng lên đến nỗi phoi bị dính vào dụng cụ cắt gọt — mép cắt bị quằn và sứt mẻ. Những lưỡi cắt được chế tạo bằng hợp kim cứng trên nền tantali cacbua thì không sợ sứt mẻ và dùng được rất lâu.

Nhiều đoạn ghi trong «sổ lao động» của tantali chứng tỏ những mối liên quan mật thiết của nó với dòng điện: một phần đáng kể sản lượng thế giới của kim loại này được sử dụng trong công nghiệp kỹ thuật điện và công nghiệp điện tử chân không. Các khí cụ chỉnh lưu bằng tantali được sử dụng ở các trạm tín hiệu đường sắt, ở các tổng đài điện thoại, các hệ thống tín hiệu cứu hỏa. Các tụ điện tantali tí hon được sử dụng ở các trạm phát sóng vô tuyến, trong các thiết bị rađa và các sơ đồ điện tử khác.

Tantali được dùng làm vật liệu cho các chi tiết khác nhau của các khí cụ điện tử chân không. Cũng như niobi, tantali là một chất hấp thụ khí tuyệt vời. Chẳng hạn, ở nhiệt độ 800° C, một thể tích tantali có thể hấp thụ 740 thể tích khí. «Nuốt» hết phần khí còn sót lại trong các đèn điện tử, sau khi đã hút bằng bơm hút chân không, các chất hấp thụ khí bảo đảm cho chúng có độ chân không rất cao. Bộ cốt chịu nhiệt của các loại đèn điện tử — anôt, cực lưới, catôt nung nóng gián tiếp và các chi tiết bị đốt nóng khác đều được làm bằng tantali. Các loại đèn phải bảo đảm giữ được các thông số thật chính xác khi làm việc ở nhiệt độ và áp suất cao đều rất cần tantali. Trong một số kiểu đèn chân không, tantali được sử dụng để duy trì áp suất chất khí ở một mức nhất định.

Có thể gặp dây tantali trong các linh kiện siêu dẫn dùng trong kỹ thuật tính toán.

Còn phải kể đến một nghề kỹ thuật điện nữa của tantali: nó là vật liệu tuyệt vời để chế tạo các bộ phận phóng điện trong chất khí. Kim loại này thách thức thần Zơt-thiên lôi bằng cách «giải» hết điện tích của các luồng sét mà vị thần này giáng xuống đất trong cơn thịnh nộ, dường như để tỏ tình thân ái với nhân vật thần thoại cùng tên là Tantan.

Trong ngành sản xuất tơ sợi nhân tạo, khuôn để kéo tơ sợi có các «lỗ mắt» cực kỳ nhỏ, đường kính của chúng chỉ bằng vài phần trăm milimet. Các khuôn này thường hay bị dính



bẩn nên phải cọ sạch thường xuyên. Nhưng khi đó, đường kính «lỗ mắt» phải hoàn toàn không thay đổi. Tất nhiên là cần có một thứ vật liệu rất bền, chịu được mài mòn và không bị ăn mòn để làm các khuôn như vậy. Vì lẽ đó mà người ta chế tạo các chi tiết này bằng tantali — thứ kim loại đáp ứng được tất cả những yêu cầu này.

Trong thời gian gần đây, tantali đã bắt đầu thử sức mình cả trong nghề kim hoàn: nhiều khi nó thay thế rất tốt cho platin. Điều đó sẽ tiết kiệm được rất nhiều, bởi vì platin đắt hơn tantali rất nhiều lần. Tantali được bao phủ bởi một màng cực mỏng có các màu sắc cầu vồng rất đẹp mắt: tính chất này đã giúp ích cho hoạt động của nó trong nghề kim hoàn. Tantali còn được dùng để làm vỏ đồng hồ, vòng xuyến và các thứ đồ trang sức khác.

Viện đo lường quốc tế ở Pháp và Viện tiêu chuẩn ở Mỹ đã sử dụng tantali thay cho platin để chế tạo các bộ quả cân phân tích tiêu chuẩn có độ chính xác cao. Trong việc sản xuất mũi ngòi bút máy, tantali được dùng để thay thế iriđi — một kim loại rất đắt.

Tất nhiên, tantali khó ganh đua với platin và iriđi về giá thành, nhưng giá tantali cũng

vẫn khá cao. Chủ yếu như vậy là do sự đắt đỏ của các vật liệu dùng cho việc sản xuất tantali và sự phức tạp của công nghệ chế tạo ra nó. Chỉ cần nói một điều này cũng đủ rõ: để thu được 1 tấn tinh quặng tantali, cần phải chế biến 3000 tấn quặng. Song tất cả mọi chi phí đều được bù lại một cách dư thừa.

...Những năm trẻ tuổi của tantali, khi mà nó tràn đầy sức lực và khát vọng làm việc nhưng vẫn ôm hận chịu mang tiếng là kẻ ăn bám, nay đã lùi vào lĩnh vực truyền thuyết. Trong thời đại chúng ta, như các bạn đã thấy rõ rồi đấy, kim loại này có rất nhiều việc làm. Nó còn phải hoàn thành biết bao công việc quan trọng, cần thiết và thú vị!

KẺ CHO TA ÁNH SÁNG



Có cần phải bàn luận hay không? — «Nước bọt chó sói». — Phát minh của vị dược sư vĩ đại. — Vận may đã đến với hai anh em. — «Thép tự tôi» của Miuset». — Không định né tránh. — Màu hoa đào. — Những thí nghiệm ở Petecbua. — Thành công của các kỹ sư Đức. — «Cái khó làm ló cái khôn». — Miếng mồi ngon. — Hãy mở túi rộng hơn. — Sự im lặng nặng nề. — «Khoảnh rừng không cấm» của công tước Vlađimirovich. — Đi đời nhà ma. — «Sự giúp đỡ» từ bên ngoài. — Trong giá rét và nóng bức. — Trả lại những tên «đào ngũ». — Ở tận Mặt Trời. — Hàng tỉ tia chớp. — Vài phút và mấy thế kỷ. — «Uran-1» ở Montrean. — Uy tín trong xã hội. — Độ chuẩn xác của nghề kim hoàn. — «Ria mép» trở thành thời trang. — Vonfram có «lông tơ». — Tấm gương nhiều lớp. — Theo chương trình «Liên hợp» — «Apollo».



Tên gọi của nhiều nguyên tố tự nói về lai lịch của mình: hiđro có nghĩa là «sinh ra nước»; cacbon có nghĩa là «sinh ra than»; menđelevi, ensteni, fecmi, curi, kursatovi là để tưởng niệm các nhà bác học xuất sắc; europi, amerixi, franxi, gecmani, califoni là xuất phát từ những địa danh. Nhưng cũng có những nguyên tố mà tên gọi của chúng, như người ta thường nói, cần phải bàn luận. Vonfram thuộc loại nguyên tố như vậy.

Ngay cả việc định nghĩa của từ «vonfram» — nước bọt chó sói — cũng chưa chắc đã giải thích được nguồn gốc của tên gọi này. Thực ra, liệu cái nguyên tố thuộc nhóm VI của Hệ thống tuần hoàn Đ. I. Menđelêep có thể có cái gì chung với con thú rừng dữ tợn ấy không?

...Từ thời cổ xưa, các nhà luyện kim đã lắm phen vấp phải một hiện tượng quái lạ: thỉnh thoảng, do những nguyên nhân hết sức khó hiểu, lượng thiếc nấu từ quặng ra bị giảm sút ghê gớm. Vì các chỉ tiêu kinh tế - kỹ thuật của việc nấu luyện không thể không làm cho tổ tiên chúng ta lo lắng nên họ bắt đầu chăm chú theo dõi quặng thiếc đưa vào lò nấu luyện. Chẳng mấy chốc, họ đã nhận thấy một quy luật: điều phiền toái đã nảy sinh khi mà trong quặng có những hòn đá nặng màu nâu hoặc màu xám hơi vàng. Kết luận đó tự nói lên một điều: hòn đá đã «ngốn thiếc như chó sói ngốn thịt cừu» vậy. Và đã như thế thì cứ gọi thứ đá độc ác này là «nước bọt chó sói» — vonframit. Ở một số nước khác, chẳng hạn, ở Thụy Điển, cũng gặp thứ đá tương tự, nó được gọi là «tungsten», nghĩa là «đá nặng».

Việc phát minh ra vonfram gắn liền với tên tuổi của nhà hóa học nổi tiếng người Thụy Điển Carl Vinhen Sele (Karl Wilhelm Scheele). Vốn là một dược sư, ông đã làm việc tại nhiều phòng bào chế thuốc của nhiều thành phố, tại đó, ông cũng tiến hành nhiều cuộc nghiên cứu khoa học nổi tiếng từng đóng góp không ít cho khoa học. Năm 1781, Sele đã xác định được rằng, tungsten (sau này được gọi là seelit) là muối của một axit mà thời bấy giờ chưa ai biết, và ông đã tách được từ nó ra một thứ bột trắng — đó là oxit của nguyên tố mới này. Nhưng rồi công việc của ông cũng không đi xa hơn thế nữa.

Các nhà hóa học Tây Ban Nha — hai anh em Fauxto (Fausto d' Eluar) và Hoan Hoze đe Eluar (Juan Jose d' Eluar) đã rất quan tâm đến vấn đề tungsten: họ bắt đầu tiến hành các thí nghiệm với vonframit và tungsten. Chỉ hai năm sau, họ đã đạt được kết quả: sau khi trộn lẫn thứ bột trắng thu được từ vonframit với than gỗ tán nhỏ, họ đốt thật nóng hỗn hợp này trong lò nung. Sau thí nghiệm, khi lò nung đã nguội, họ mở ra và phát hiện thấy trong đó có một chất màu nâu thẫm dễ tan vụn trong tay. Dùng kính lúp để soi, các nhà bác học nhận thấy trong bột này có một, hai, rồi ba viên kim loại nhỏ, hình cầu. Đó chính là vonfram. Nhìn những hạt kim loại mới này, liệu hai anh em đe Eluar có nghĩ là nó có vinh dự tạo nên một bước ngoặt thực sự trong công nghiệp hay không?

Năm 1864, một nhà bác học Anh tên là Robec Miuset (Robert Mushet) đã lần đầu tiên dùng vonfram (chừng 5%) làm nguyên tố điều chất cho thép. Thứ thép từng đi vào lịch sử ngành luyện kim với cái tên «thép tự tôi của Miuset» có thể chịu đựng được sự nung đỏ, mà độ cứng của nó không những vẫn giữ

được, lại còn tăng thêm, nghĩa là nó có tính chất tự tôi. Dao cắt gọt làm bằng thép này cho phép tăng tốc độ cắt gọt kim loại lên một lần rưỡi (tăng từ 5 mét lên 7,5 mét trong một phút).

Bốn chục năm sau đã xuất hiện thép gió chứa tới 8% vonfram. Lúc ấy, tốc độ cắt kim loại đã lên đến 18 mét trong một phút. Qua mấy năm nữa, tốc độ cắt kim loại lại được nâng lên đến 35 mét trong một phút. Thế là chỉ trong vòng nửa thế kỷ, vonfram đã nâng năng suất của các máy cắt gọt kim loại lên bảy lần!

Làm thế nào để nâng cao tốc độ cắt gọt hơn nữa? Thép thì hẳn đã không đủ sức rồi, và ngay cả vonfram cũng không giúp được gì hơn. Chẳng lẽ đã đến giới hạn rồi ư? Lẽ nào không thể cắt kim loại nhanh hơn?

Vẫn là vonfram trả lời. Không đâu, nó chưa cạn hết sức lực và không định né tránh nhiệt độ cao trong cuộc chiến đấu cho tốc độ gia công kim loại. Năm 1907 đã chế tạo được hợp kim stelit gồm vonfram, crom, coban; hợp kim này đã từng trở thành thủy tổ của các hợp kim cứng mà hiện nay đang được sử dụng rất rộng rãi — những hợp kim cho phép nâng tốc độ cắt gọt hơn nữa. Ngày nay, tốc độ cắt gọt đã lên đến 2000 mét trong một phút.

Từ 5 đến 2000! Chặng đường mà kỹ thuật gia công kim loại đã đi qua thật là vĩ đại biết chừng nào! Các vật liệu chứa vonfram ngày càng mới là những cái mốc trên chặng đường đó.

Các hợp kim cứng hiện nay là hỗn hợp của các loại cacbua của vonfram và của một số kim loại khác (titan, niobi, tantali) được chế tạo bằng cách thiêu kết. Ở đây, các hạt cacbua dường như được gắn kết bởi coban. Ngay cả ở 1000° C, các vật liệu như vậy vẫn không mất tính cứng, chính vì vậy nên chúng chấp nhận được tốc độ cắt gọt rất cao. Độ cứng của hợp kim relit (một trong những hợp kim được chế tạo trên nền vonfram cacbua) lớn đến nỗi, nếu ta cà cái giũa lên một mẫu hợp kim ấy thì trên cái giũa sẽ còn lại một đường rãnh do mẫu hợp kim để lại.

Gia công kim loại là hướng chính nhưng không phải là hướng duy nhất để vonfram xâm nhập vào kỹ thuật. Ngay từ giữa thế kỷ trước người ta đã nhận thấy rằng, vải tẩm muối natri vonframat có tính chịu lửa. Lúc bấy giờ, các loại thuốc nhuộm màu chứa vonfram (màu vàng, xanh nước biển, trắng, tím, xanh lục, xanh da trời) đã được sử dụng rộng rãi. Các chất màu này còn được sử dụng trong hội họa, trong việc sản xuất đồ gốm, đồ sứ. Cho đến nay vẫn còn giữ được một số đồ sứ đẹp tuyệt trần sản xuất từ thế kỷ XVII ở Trung Quốc mà theo yêu cầu của hoàng đế, chúng được nhuộm màu hoa đào, đẹp khác thường. Theo truyền thuyết, để tạo được màu này, các nghệ nhân ngày xưa đã phải thực hiện gần tám ngàn thí nghiệm với các khoáng vật và các hợp chất khác nhau. Phép phân tích hóa học mới được tiến hành gần đây đã cho biết rằng, vonfram oxit làm cho sứ có màu sắc dịu dàng như vậy.

Năm 1860, người ta đã tạo được hợp kim của vonfram với sắt bằng cách nung nóng gang với axit vonframic. Độ cứng của hợp kim này đã khiến nhiều nhà hóa học và nhiều nhà luyện kim phải ngạc nhiên. Chẳng bao lâu sau đã hoàn chỉnh được phương thức công nghiệp để sản xuất ferovonfram — đó đã là động lực thúc đẩy mạnh mẽ việc sử dụng vonfram trong ngành luyện kim.

Phải đợi một số năm nữa mới thực thi được những ý định đầu tiên nhằm đưa vonfram vào thép làm súng và đại bác. Cuối thế kỷ trước, giáo sư V. N. Lipin — một trong những người tổ chức việc sản xuất các loại thép điều chất ở nước Nga (về sau đã trở thành viện sĩ thông tấn Viện hàn lâm khoa học Liên Xô), đã luyện được loại thép như vậy tại nhà máy Putilop ở Petecbua. Chỉ cần pha thêm một lượng nhỏ vonfram vào thép cũng nâng cao rõ rệt khả năng của nòng súng và nòng đại



bác chống lại sự ăn mòn do khói thuốc súng gây nên. Các kỹ sư Đức đã đánh giá đúng ý nghĩa của việc làm này sớm hơn những người khác. Trong những năm Chiến tranh thế giới thứ nhất, đại bác hạng nhẹ của Đức có thể bắn được mười lăm ngàn phát, trong khi đó, đại bác của Nga và của Pháp chỉ bắn được từ sáu đến tám ngàn phát thì hỏng.

Lẽ tự nhiên, lượng quặng vonfram khai thác được trong những năm đó đã tăng lên đột ngột. Nếu như trong những năm 90 của thế kỷ trước, mỗi năm thế giới chỉ khai thác được chừng 200 — 300 tấn quặng vonfram, thì ngay trong năm 1910 đã khai thác 8 ngàn tấn và trong năm 1918 đã lên đến 35 ngàn tấn.

Song dù sao vẫn thiếu vonfram. Nước Đức hầu như không có nguồn riêng về kim loại này nên lại càng cần nó. Thực ra, khi chuẩn bị chiến tranh, những người Đức biết lo xa đã dự trữ sẵn quặng vonfram, nhưng chẳng mấy chốc, lượng dự trữ này đã cạn kiệt mà công nghiệp chiến tranh thì vẫn tiếp tục thường xuyên đòi hỏi thép vonfram một cách gay gắt.

Sự thiếu thốn đã buộc các nhà luyện kim Đức phải suy nghĩ nát óc. Nhưng không phải vô cớ mà người ta nói: «Cái khó làm ló cái khôn». Họ đã tìm được cách giải thoát khỏi tình huống gay go: họ nhớ lại rằng, khi «ăn» thiếc, «nước bọt chó sói» đã mang thiếc theo mình vào xỉ, mà trên lãnh thổ nước Đức nơi đã từng nấu luyện thiếc hàng mấy trăm năm, thì đã tích tụ lại hàng núi xỉ thiếc. Ngay sau đó, các nhà luyện kim người Đức đã bắt đầu lấy vonfram từ xỉ này. Tất nhiên, xỉ không thể làm dịu hẳn cơn đói vonfram, nhưng nhờ nó cũng có thể nguôi cơn đói đôi chút.

Ở nước Nga dưới thời Sa hoàng, ngay cả trong thời kỳ thịnh vượng chung của công nghiệp vonfram, sản lượng kim loại quý báu này vẫn rất ít ỏi. Trong năm 1915, vẻn vẹn chỉ có 1,4 tấn quặng vonfram được đưa từ mỏ ở Zabaikan đến nhà máy Ijora gần Petrograt, còn trong năm 1916 thì chỉ có 8,7 tấn quặng được chở đến nhà máy Motovilikha ở thành phố Pecmơ. Sản lượng ferovonfram ở nước Nga trong những năm đó chỉ đạt được vài chục put (một put bằng 16,38 kilôgam).

Nhiều hãng nước ngoài, chủ yếu là các hãng của Thụy Điển và Nhật Bản, đã dòm ngó vùng mỏ Zabaikan như một miếng mồi ngon. Mùa hè năm 1916, các nhà địa chất của một công ty Nhật Bản đã tiến hành thăm dò - tìm kiếm ở vùng mỏ này. Có lẽ kết quả tìm kiếm đã hứa hẹn nhiều điều, bởi vì những người lãnh đạo công ty này đã tìm nhiều cách để với tới những kho tàng dưới đất ở đây, nhưng họ đã bị từ chối trong việc thuê mướn đất.

Trong những năm đó, nhà công nghiệp Tonmachep và kỹ sư mỏ Zicxơ đã thầu mỏ vonfram lớn nhất ở đây. Các nhà kinh doanh này định cho một hãng của Thụy Điển thầu lại để kiếm lợi, vì sau khi kiểm tra lại mỏ này, các đại diện của hãng ấy rất thích thú. Tonmachep đã định vớ ngay 30 ngàn rúp về khoản tiền tạm ứng theo hợp đồng với hãng này, nhưng món tiền chưa kịp lọt vào túi y: vì nghi ngờ là Tonmachep đã cố ý hạ thấp trữ lượng ước tính của mỏ nên mượn cớ những khó khăn trong thời chiến, Ủy ban địa chất đã đề nghị trưng dụng các hầm mỏ của Tonmachep và chuyển giao quyền điều hành cho nội các Sa hoàng. Ngay sau đó, triều đình đã nhất trí đồng ý thi hành biện pháp này.

Trong hồi ký của mình về thời kỳ này, viện sĩ A. E. Ferxman đã viết: «Trước Cách mạng tháng Mười, công việc của tiểu ban «Các lực lượng sản xuất tự nhiên» thuộc Viện hàn lâm khoa học không thể triển khai được. Trong những điều kiện gay go mà nền khoa học nước Nga lúc bấy giờ đang phải chịu đựng, sáng kiến của các nhà bác học đã vấp phải vô vàn trở ngại. Ngay cả đối với một vấn đề cực kỳ quan trọng như nghiên cứu để khai thác các mỏ vonfram, thế mà suốt hai năm ròng, Viện hàn lâm khoa học đã không thể nhận được những khoản tiền tín dụng dù là rất ít ỏi».

Tiếc rằng, trước mắt các nhà khoa học không phải chỉ có các vấn đề tài chính mà còn có những vấn đề khác có lẽ còn quan trọng hơn. Về mặt này, trong một cuốn sách của mình, nhà bác học lớn nhất của ngành đóng tàu, viện sĩ A. N. Crưlop đã nhắc đến một tình tiết. Vào tháng giêng năm 1917, nghĩa là trong những tuần lễ cuối cùng của triều đại Nicolai đệ nhị, tiểu ban «Các lực lượng sản xuất tự nhiên» thuộc Viện hàn lâm khoa học đã thảo luận vấn đề về các mỏ vonfram — thứ kim loại mà lúc bấy giờ nước Nga rất thiếu. Thuyết trình viên — một quan chức rất có thế lực trong triều đình, đã thông báo rằng, trên địa phận Turkextan có các mỏ quặng kim loại này và để trang bị cho một đoàn khảo sát đến đó thì phải có 500 rúp. Sau bản báo cáo của y, mọi người đều im lặng. Hầu hết những người có mặt trong phiên họp đều biết là ngay cả lòng đất vùng Antai cũng giàu vonfram, nhưng không một ai quyết định nói lên điều đó, bởi vì toàn bộ vùng Antai — một trong những vùng đất Nga giàu có nhất, đã thuộc quyền của đại công tước Vlađimirovich — một người họ hàng gần gũi của nhà vua, nên thậm chí chỉ mới nghĩ đến việc tiến hành thăm dò địa chất trong lãnh địa của lão ta cũng đã là có lỗi rồi.

A. N. Crưlop đã phá tan những giây lát nặng nề: «Về các mỏ quặng ở Turkextan thì công việc rất đơn giản thôi — đây, năm trăm rúp đây!». Rút ra tờ giấy bạc có chân dung Piôt đệ nhất, ông đưa cho người chủ tọa phiên họp là A. E. Ferxman và nói: «Với Antai, công việc còn phức tạp hơn. Thuyết trình viên đã không nói rằng, các xí nghiệp khai mỏ đều nằm trên đất đai của đại công tước Vlađimirovich. Vonfram — đó là thép gió, nghĩa là làm tăng gấp đôi tốc độ chế tạo trái phá. Nếu hỏi rằng nên trưng thu hoặc trưng dụng ở đâu thì phải nói là chính ở đây: không có đạn trái phá, nghĩa là sẽ thua trận, và lúc đó thì không phải chỉ có gia đình Vlađimirovich mà cả triều đại đều đi đời nhà ma».

Nhà khoa học dũng cảm đã nhìn thấu suốt: một tháng sau, cả triều đình Romanop đã «bay» đến địa chỉ mà ông đã nói.

Sự «giúp đỡ» của các chuyên gia nước ngoài là một trở ngại nữa đã kìm hãm sự phát triển của công nghiệp vonfram ở nước Nga. Năm 1931, tại nhà bảo tàng của Trường đại học tổng hợp Maxcơva, khi sắp xếp lại các bộ sưu tập khoáng vật cũ, các nhà bác học đã đụng chạm đến các mẫu seelit lấy từ một mỏ ở Tajikixtan mà hồi bấy giờ chưa được biết đến. Thì ra các mẫu này đã được tìm thấy từ năm 1912 và được gửi về Maxcơva để nghiên cứu. Song các nhà địa chất người Đức được



mời đến làm cố vấn đã bỏ qua mỏ đó, cho là không sinh lợi, còn chính phủ Nga hoàng thì đặt lên đó một cây thập ác. Mấy tháng sau khi tìm thấy mẫu quặng tại nhà bảo tàng, một tiểu ban được phái đến Tajikixtan đã phát hiện ra ở đó những thân quặng vonfram rất lớn.

Cũng vào khoảng những năm đó, nhà địa chất Xô-viết nổi tiếng, viện sĩ X. X. Xmirnop cùng các học trò của mình đã triển khai rộng rãi các cuộc tìm kiếm mỏ quặng vonfram. Các nhà địa chất đã vượt qua hàng ngàn kilômet trong giá lạnh và nóng nực, khi thì đi bộ, khi thì dùng xe do chó hoặc hươu kéo, họ đã đi dọc ngang khắp mọi nẻo đường của đất nước. Và tại nhiều nơi mà những người thăm dò lòng đất quả cảm đã đi qua — ở Zabaikan, Iakutia, trên bờ biển Okhot, đã xuất hiện những xí nghiệp mỏ quặng mới; các nhà máy mới đã được xây dựng — công nghiệp vonfram của Liên Xô đã hình thành.

Hiện nay, ngành luyện thép chất lượng cao tiêu thụ khoảng 80% tổng số vonfram khai thác được trên thế giới, khoảng 15% được dùng vào việc sản xuất các hợp kim cứng, 5% còn lại thì được công nghiệp sử dụng ở dạng vonfram nguyên chất -- thứ kim loại có những tính chất kỳ diệu.

Để nấu chảy vonfram, cần phải nung nóng nó đến nhiệt độ mà ở đó đa số các kim loại đều đã bốc hơi — 3410°C. Còn bản thân vonfram thì ngay cả khi ở gần Mặt Trời vẫn có thể còn ở trạng thái lỏng: nhiệt độ sôi của nó là gần 6000°C. Tính khó chảy của nguyên tố này còn bảo đảm cho nó được sử dụng vào một trong những ngành công nghiệp quan trọng nhất — ngành kỹ thuật điện.

Kể từ đầu thế kỷ XX, sau khi sợi đốt bằng vonfram thay thế sợi than, sợi osimi và sợi tantali mà trước đó đã từng được dùng để chế tạo bóng đèn điện, cứ mỗi buổi tối, những tia chớp vonfram nhỏ li ti lại bừng sáng trong nhà chúng ta. Hàng năm, thế giới sản xuất ra vài tỉ bóng đèn điện. Hàng tỉ ngọn đèn! Như thế có nhiều không? Bạn hãy tự xét lấy: kể từ đầu công nguyên đến nay, loài người chỉ mới sống được hơn một tỉ phút (ngày 29 tháng tư năm 1902, lúc 10 giờ 40 phút là vừa đúng một tỉ phút sau công nguyên).

Các nhà bác học và kỹ sư thường xuyên nghĩ cách cải tiến bóng đèn điện, mong sao cho tuổi thọ của nó càng kéo dài càng tốt. Tương tự như ngọn nến cháy đang tan dần, khi ta «bật» điện, vonfram bắt đầu bốc hơi khỏi bề mặt sợi đốt. Để giảm bớt sự bốc hơi và chính nhờ vậy mà kéo dài thời gian sử



dụng của bóng đèn, người ta thường bơm vào nó các thứ khí trơ dưới một áp suất nhất định. Gần đây, hơi iot được sử dụng vào mục đích này vì người ta đã phát hiện ra vai trò rất đáng chú ý của iot: nó bắt giữ các phân tử vonfram bị bốc hơi rồi liên kết hóa học với chúng, sau đó ngưng đọng lại trên sợi đốt, bằng cách đó mà nó đã trả lại cho sợi đốt «những kẻ đào ngũ». Loại bóng đèn như vậy dùng được lâu hơn rất nhiều.

Mặt hàng bóng đèn điện do công nghiệp sản xuất ra thật là đa dạng: từ những bóng đèn «hạt cườm» tí hon dùng trong y học đến những đèn chiếu «Mặt Trời» cực mạnh. Năm 1967, tại Triển lãm quốc tế ở Montrean (Canađa), trong gian hàng của Liên Xô đã trưng bày thiết bị nung kiểu bức xạ «Uran-1», mà một trong những bộ phận chủ yếu của nó là một loại đèn có cấu tạo độc đáo, được làm nguội bằng nước và không khí. Trong một bình cầu tương đối nhỏ làm bằng thạch anh chịu nóng chứa đầy khí xenon, có hai điện cực bằng vonfram. Khi bật đèn, plasma khí được đốt nóng đến 8000°C sẽ bừng sáng lên giữa hai điện cực. Một bộ gương phản xạ đặc biệt (mà so với nó thì những tấm gương bình thường chẳng khác gì những miếng sắt tây mờ) hướng các tia hồng ngoại của «mặt trời nhân tạo» (đèn này tạo ra quang phổ mặt trời) vào hệ thống quang học của thiết bị nung nóng này, ở đó, chúng hội tụ lại thành một dòng duy nhất có đường kính hơi lớn hơn một xentimet. Nhiệt độ ở tiêu điểm của chùm tia đạt tới 3000°C. Với chế độ đốt nóng như vậy, «Uran-1» có thể làm việc hàng trăm giờ liên tục.

Cái gọi là các tia âm cực được sử dụng rộng rãi trong kỹ thuật. Đó là một luồng điện tử phóng ra từ bề mặt của catôt kim loại vào chân không (sự phát xạ điện tử). Thực tế đã chứng tỏ rằng, vonfram là một trong những vật liệu tốt nhất để làm catôt.

Một trong những đặc điểm của vonfram là mật độ của nó rất cao: nó cũng nặng như vàng. Về mặt này, vonfram chỉ thua osimi, iriđi và platin một ít, nhưng nó lại rẻ hơn các kim loại này rất nhiều. Đối với máy bay và tên lửa vũ trụ, theo lẽ thường, trọng lượng cao của vật liệu là một nhược điểm nghiêm trọng; tuy nhiên, trong một số lĩnh vực kỹ thuật khác, tính chất này lại có thể nói là quý như vàng. Nhưng trên thực tế, trong những trường hợp như vậy các nhà chế tạo sẽ không dùng vàng hoặc platin vì chúng quá đắt. Ở đây, vonfram hoàn toàn thích hợp: trên cơ sở kim loại này, người ta đã chế tạo ra các hợp kim nặng có công dụng đa dạng. Từ các hợp kim như vậy, người ta làm ra các màn chắn bức xạ (tốt hơn các màn chắn bằng chì), bình chứa các đồng vị phóng xạ, con lắc và đối trọng trong đồng hồ và trong các khí cụ khác, roto của con lắc hồi chuyển, đầu đạn để bắn thủng xe thiết giáp, cùng các chi tiết và sản phẩm khác có «uy tín trong xã hội».

Vonfram nguyên chất có độ bền rất cao: sức chống đứt của nó lên đến 40 tấn trên một xentimet vuông, vượt xa độ bền của loại thép tốt nhất. Ngay cả ở 800°C, kim loại này vẫn khéo léo giữ được những tính năng rất tốt về độ bền.

Độ bền cao của vonfram kim loại được kết hợp với độ dẻo rất tốt nên có thể kéo kim

loại này thành sợi cực mảnh: chỉ cần 250 gam là đã có thể kéo dài thành 100 kilômet.

Gần đây, sợi vonfram vốn được sử dụng rộng rãi trong việc sản xuất bóng đèn điện lại có thêm một nghề mới nữa: người ta đề nghị dùng nó làm dụng cụ cắt để gia công các vật liệu giòn. Nhờ một bộ phận biến đổi, máy siêu âm truyền dao động cho sợi vonfram; sợi này sẽ cứa vào vật liệu cần gia công, tuy chậm nhưng rất chính xác: «Dao cắt» mới này dễ dàng ứng xử với các vật liệu ngang bướng như thạch anh, hồng ngọc, xitan, thủy tinh, gốm v.v..., cắt chúng thành từng phần hoặc tạo nên những đường rãnh và những kẽ hở có hình dáng phức tạp và kích thước bất kỳ, với độ chuẩn xác của hàng kim hoàn.

Mặc dầu độ bền của sợi vonfram rất cao, song vẫn không thể sánh với độ bền của những «sợi ria» làm bằng kim loại này — đó là những tinh thể cực kỳ mảnh, mảnh hơn sợi tóc hàng trăm lần. Các nhà vật lý học Xô-viết đã tạo được những «sợi ria» vonfram có đường kính chỉ bằng hai phần triệu xentimet. Độ bền của chúng đạt đến 230 tấn trên một xentimet vuông, tức là gần bằng giới hạn tuyệt đối về độ bền (giới hạn bền lý thuyết của các chất trên Trái Đất được xác định theo tính toán). Nhưng thứ sợi kim loại thần kỳ như vậy chỉ mới tồn tại trong bốn bức tường của phòng thí nghiệm.

Người ta cũng điều chế vonfram nguyên chất để dùng trong kỹ thuật theo phương pháp khử vonfram oxit bằng khí hiđro. Những hạt bụi vonfram cực kỳ nhỏ tạo thành ở đây được ép lại và thiêu kết bằng cách đốt nóng đến 3000°C nhờ dòng điện. Từ kim loại này, người ta kéo thành sợi đốt của bóng đèn điện, dập các chi tiết của đèn điện tử và của các ống rơngen, sản xuất tiếp điểm cho các cầu dao, điện cực và bộ phận ngắt điện.

Các nhà bác học đã đề xuất phương pháp hồ quang - plasma để nuôi các tinh thể vonfram, molipđen và các kim loại khó nóng chảy khác có kích thước lớn. Tại Viện luyện kim thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô, bằng phương pháp này đã tạo được một đơn tinh thể vonfram rất lớn, cân nặng 10 kilôgam. Nhờ có độ tinh khiết rất cao mà thứ kim loại này có những tính chất cơ học khác thường: ngay cả ở nhiệt độ rất thấp, nó vẫn giữ được tính dẻo, còn ở nhiệt độ khá cao, nó hầu như không làm mất độ bền của mình. Các đơn tinh thể được sử dụng trong nhiều khí cụ điện - chân không.

Các nhà bác học đã khám phá ra một tính chất rất độc đáo của vonfram: nó tích cực bắt giữ và tích lũy năng lượng của ánh sáng mặt trời. Thực ra, đây không phải nói về chính kim loại này, mà nói về lớp màng cực kỳ mỏng của nó, lớp màng thu được bằng cách cho vonfram ở thể khí kết tủa. Khi đốt nóng đến 500°C, kim loại có bề mặt như vậy có thể giữ được nhiệt độ này khá lâu nếu cho chiếu các tia mặt trời vào nó. Giải thích như thế nào về hiệu ứng nhiệt độc đáo này? Nếu soi màng vonfram bằng kính hiển vi thì thấy nó là một đám lông tơ: bề mặt của nó là những «bụi rậm» gồm những tinh thể lông tơ hình cành cây khiến cho các tia mặt trời bị «lạc đường» trong đó.

Để xác định quỹ đạo chuyển động của các proton, người ta dùng những bản rộng có vô số sợi lông tơ vonfram mà hầu như mắt thường không thể nhìn thấy, còn trên đó thì phủ một lớp vàng.

Như chúng ta đều biết, tia rơngen có khả năng xâm nhập rất mạnh. Nhưng, cái gì dù tốt đẹp đến mấy vẫn có mặt trái của nó: các tia này không muốn phản xạ, cũng không muốn khúc xạ. Đáng tiếc thật! Giá như có thể hội tụ được chúng lại thì các nhà bác học đã có thể nghĩ đến việc chế tạo kính hiển vi và laze rơngen và những triển vọng mới tốt đẹp đã mở ra cho khoa học rồi. Dù sao cách đây không lâu cũng đã chế tạo được cái gọi là «gương rơngen»; loại gương này có thể phản xạ được một phần nào đó của các tia, trong số đó có cả những tia chiếu vuông góc

với mặt gương, mà đây là điều hết sức quan trọng. Gương này gồm vài chục lớp vonfram và cacbon xen kẽ nhau, được tráng trên nền là một màng silic mỏng. Bề dày của mỗi lớp vonfram chưa đầy một nanomet (tức là một phần tỉ mét), còn mỗi lớp cacbon thì «dày» gấp hai lần như vậy. Bề dày của các lớp phải được bảo đảm thật chính xác để tránh sự giao thoa của các tia, làm cho sự phản xạ bị yếu đi. Bề dày tổng cộng của cái gương khác thường này chỉ bằng 0,38 milimet, còn đường kính của nó bằng 76,2 milimet.

Trong chuyến bay phối hợp theo chương trình «Liên hợp» — «Apollo», các nhà du hành vũ trụ Liên Xô và Mỹ đã tiến hành một cuộc thực nghiệm lý thú có vonfram tham gia. Trong những điều kiện của Trái Đất, thật khó, mà thường là không thể chế tạo những hợp kim gồm các kim loại có tỉ trọng khác xa nhau, vì trong quá trình nấu chảy và kết tinh, các phần tử của thành phần nặng hơn sẽ có xu hướng chiếm các «tầng thấp» của thỏi, còn các phần tử của kim loại nhẹ hơn thì sẽ «cư trú» ở các tầng trên cùng. Tất nhiên, trong thực tế không thể sử dụng các hợp kim có thành phần nham nhở như vậy. Nhưng nếu nấu luyện trong vũ trụ thì kết quả sẽ khác hẳn. Ở đây, trong điều kiện không trọng lượng, tất cả các kim loại dù nhẹ hay nặng — đều bình đẳng, vì vậy, hợp kim sẽ có thành phần và cấu trúc đồng đều. Thế là các nhà bác học quyết định nấu luyện trong vũ trụ một hợp kim của nhôm — thứ kim loại vừa nhẹ lại vừa dễ nóng chảy, với vonfram là kim loại vừa nặng lại vừa có nhiệt độ nóng chảy cao nhất.

Cuộc thực nghiệm này chỉ là khởi đầu của việc nghiên cứu công nghệ vũ trụ. Một trong những người tham gia chuyến bay lịch sử này — Valeri Cubaxop đã nói: «Không lâu nữa, bằng sức mạnh phối hợp, chúng ta sẽ có thể xây dựng cả những nhà máy trong vũ trụ. Chúng sẽ chuyên về một nghề luyện kim hoàn toàn mới — chế tạo các hợp kim và vật liệu mà trong những điều kiện của Trái Đất thì không thể chế tạo được».

...Trải qua nhiều thế kỷ, kim loại vẫn phục vụ con người một cách trung thành, giúp con người sáng tạo nên thế giới kỹ thuật kỳ diệu. Vonfram — một kim loại đứng trên các «tuyến lửa» hoàn toàn xứng đáng được chiếm một trong những vị trí danh dự.

SAU BA LẦN KHÓA



Vật mà bọn thực dân tìm thấy. — Sắc chỉ của vua Tây Ban Nha. — Lại có ở châu Âu. — Những người họ hàng gần gũi. — Đầu tiên ở Nga. — «Thép kim cương». — Tấn công pháo đài. — Sai lầm của bộ trưởng tài chính. — Để làm vật kỷ niệm tốt lành. — Kho tàng trong phế liệu. — Người được trao giải thưởng Đemiđop. — Được một gam. — Sự đón tiếp nồng nhiệt. — Những tia lửa tắt trước gió chăng? — Với tốc độ lớn. — Cái đó đã có ở Đônbat. — Trong một năm khủng khiếp. — Những tấm gương trong suốt. — Món quà của Montezuma. — Hãy đo nhiệt độ. — Ba chiếc chìa khóa. — Ngang hàng với platin. — «Dùng cho mọi thời đại, dùng cho mọi dân tộc». — Những tia màu da cam. — Platin chẩn đoán bệnh. — Không cảm thấy đau. — Bộ quần áo tắm bình dị. — Vinh dự lớn lao.

Trong các thế kỷ XVI và XVII, bọn thực dân Tây Ban Nha đã trắng trợn cướp bóc của cải ở các quốc gia cổ của người Aztec và người Inka. Hàng tấn vàng, bạc, ngọc bích chất đầy các khoang tàu thường xuyên chuyên chở từ châu Mỹ về nước Tây Ban Nha. Có lần, khi đi dọc sông Platino-del-Pinto (thuộc Columbia), bọn xâm lược đã nhìn thấy trên bờ sông có vàng và những hạt kim loại nặng, trắng như bạc mà chúng chưa hề biết. Vì rất khó nóng chảy nên kim loại này chẳng có ích lợi gì mà chỉ gây rắc rối cho việc làm sạch vàng. Người Tây Ban Nha đã quyết định gọi thứ kim loại mới này là «platina», nghĩa là «bạc xấu» để biểu lộ thái độ không thiện cảm của họ đối với nó.

Tuy vậy, vẫn khá nhiều platin được chở về Tây Ban Nha; ở đó, nó được bán với giá rẻ hơn nhiều so với bạc. Chẳng bao lâu, bọn thợ kim hoàn người Tây Ban Nha đã phát hiện thấy là platin rất dễ tạo thành hợp kim với vàng, nên những kẻ bất lương trong bọn họ đã pha trộn nó vào vàng để làm đồ trang sức và làm tiền giả. Nhà vua đã biết đến việc làm giả mạo của bọn thợ kim hoàn, nhưng chẳng tìm được cách nào tốt hơn là cứ ra lệnh bắt đình chỉ việc chuyên chở thứ kim loại vô tích sự ấy vào trong nước, đồng thời thủ tiêu tất cả mọi nguồn dự trữ của nó để bọn thợ kim hoàn bịp bợm không còn có thể lừa dối những người lương thiện nữa.

Các quan chức xưởng đúc tiền của nhà vua đã thu nhặt toàn bộ số platin (mà lúc bấy giờ được mang những cái tên nhạo báng như «vàng thối», «vàng đê tiện»...) hiện có ở Tây Ban Nha và ở các thuộc địa của nước này, rồi công khai xử «tử hình» kim loại này vì «bản chất dối trá» của nó. Tất cả số platin thu nhặt được đều bị đem đổ xuống biển, xuống sông, xuống những chỗ nước sâu. Sau này, «chiến dịch» như vậy còn tái diễn một lần nữa. Giai đoạn đầu trong tiểu sử của platin đã kết thúc một cách bi thảm như vậy.

Giữa thế kỷ XVIII, ở Tây Ban Nha đã xuất bản bộ sách «Cuộc viễn du Nam Mỹ» gồm hai tập của nhà hàng hải kiêm nhà thiên văn và toán học Antonio de Uloa (Antonio de Uloa). Từng đến Nam Mỹ trong một đoàn thám hiểm, nhà bác học này rất quan tâm đến platin tự sinh nên đã đưa nó về châu Âu và đã mô tả tỉ mỉ trong bộ sách của mình. Sau đó, thứ kim loại bị «ruồng rẫy» này đã thu hút sự chú ý của nhiều nhà bác học châu Âu.

Nhà hóa học Thụy Điển Henrich Sefe (Heinrich Scheffer) đã nghiên cứu platin một cách kỹ lưỡng. Ông đã chứng minh rằng, platin không phải là hỗn hợp của các kim loại đã biết (chẳng hạn, của vàng và sắt) như một số nhà bác học đã từng khẳng định, mà là một nguyên tố hóa học mới.

Việc nghiên cứu platin đã dẫn đến sự phát hiện một số kim loại đi kèm theo nó trong thiên nhiên và cùng mang một cái tên chung của dòng họ platin: năm 1803 đã phát hiện



14- 314

ra rođi và palađi, năm 1804 – osimi và iriđi; bốn chục năm sau, các nhà hóa học đã biết đến ruteni – nguyên tố cuối cùng của nhóm này.

Năm 1819, các nhà địa chất đã tìm được những mỏ sa khoáng platin ở Uran gần Ecaterinbua (nay là Xveclôpxcơ). Sự kiện này đã tạo thuận lợi đáng kể cho các công việc trong lĩnh vực này. Năm năm sau, xí nghiệp mỏ platin đầu tiên ở Nga đã bắt đầu hoạt động tại đây. Lúc bấy giờ, những người thợ săn ở vùng này đã dùng platin làm đạn ghém để săn thú. Việc làm buồn cười này đã nói lên sự giàu có của sa khoáng Uran.

Cũng vào khoảng thời gian đó, platin bắt đầu được dùng để pha vào thép. Năm 1825, «Tạp chí mỏ» đã viết: «6 fun thép được nấu chảy với 8 zolotnik* platin tinh khiết trong một cái nồi nung bằng đất sét chịu lửa và phải giữ cho kim loại không tiếp xúc với không khí. Khối nóng chảy được rót vào khuôn bằng gang và được làm nguội bằng nước lạnh. Nhìn vào mặt gãy của thỏi thép thì thấy thép có cỡ hạt đồng nhất và nhỏ mịn đến nỗi không thể nhìn thấy cấu trúc của hạt bằng mắt thường. Khi được mài sắc và được tôi, nó cắt được thủy tinh y như kim cương, nó chặt được gang và sắt mà không bị cùn. Nói chung, thép platin cứng hơn rất nhiều so với các loại thép đã biết từ trước tới nay và chịu được va đập rất mạnh mà không bị gẫy». Vì có độ cứng cao khác thường nên thép này được gọi là «thép kim cương». Platin nắm giữ vai trò này khá lâu nhưng sau này đã buộc phải nhường lại vị trí của mình cho vonfram là thứ kim loại rẻ hơn, đồng thời lại có khả năng hơn.

Nhà bác học nổi tiếng người Nga, kỹ sư P. G. Xobolepxki đã viết thêm một trang quan trọng trong tiểu sử của platin. Đứng đầu Phòng thí nghiệm hợp nhất ở Petecbua thuộc Cục mỏ và muối, đứng đầu Trường trung học mỏ và Phòng điều chế khoáng liệu trung ương, ông đã cùng với người cộng sự của mình là nhà luyện kim V. V. Liubarxki bắt tay vào việc nghiên cứu platin chưa tinh luyện và đề xuất công nghệ biến nó thành kim loại dễ rèn. Điều mắc mứu chủ yếu là trong số các lò đã từng có lúc bấy giờ, không một lò nào có thể dùng để nung nóng platin đến điểm nóng chảy của nó (đến 1769° C) hoặc dù chỉ gần đến nhiệt độ này cũng không được. Đây lại là điều kiện cần thiết mà nếu không thực hiện được thì platin không chịu chấp nhận hình dáng con người mong muốn. Quả là phải «nát óc» về vấn đề này.

Nếu không thể chiếm lĩnh pháo đài bằng một cuộc tập kích thì đành phải tìm cách khác. Các nhà nghiên cứu cũng đã hành động như vậy. Họ nhét đầy platin xốp (khi xử lý quặng bằng hóa chất đã thu được thứ kim loại có nhiều lỗ hổng như vậy) vào các khuôn bằng sắt được chế tạo một cách đặc biệt, rồi ép trên máy ép kiểu vít và nung đến khi nóng trắng lên, sau đó lại ép với áp lực lớn. Cuối cùng, kim loại đã đầu hàng: bỏ qua sự nóng chảy, platin bọt đã biến thành một sản phẩm nguyên khối mà không thể phân biệt với các sản phẩm đúc. Thế là vào năm 1826, lần đầu tiên trong lịch sử kỹ thuật, một quy trình công nghệ độc đáo đã được sáng lập nên và được ứng dụng trong thực tiễn mà cho đến nay vẫn còn giữ được giá trị của mình: nó đã đặt nền móng cho các phương pháp luyện kim bột hiện đại.

Công lao của Xobolepxki đã được bộ trưởng tài chính E. F. Cancrin ghi nhận. Ông này đã đề nghị hàng năm cấp thêm cho nhà bác học 2500 rúp «tiền thưởng để nêu gương» ngoài tiền lương «chừng nào mà ông còn phục vụ».

Cũng lúc bấy giờ, Xobolepxki được giao việc đúc tiền bằng platin gồm các loại 3, 6

---

* 1 fun bằng 409,5124 gam; 1 zolotnik bằng 1/96 fun, hoặc bằng 4,266 gam. Như vậy, tỉ lệ platin trong thép ở đây là 1/72 hoặc bằng 1,39% (*N.D.*).

và 12 rúp. Chẳng bao lâu Xưởng đúc tiền ở Petecbua đã phát hành «thả cửa» những đồng tiền như vậy. Sau một thời gian tương đối ngắn đã phát hành gần một triệu rưỡi đồng tiền platin, hết gần 15 tấn kim loại này. Tuy nhiên, giá platin đã tăng lên, có thể nói, không phải tăng từng ngày mà là tăng từng giờ, còn chính phủ thì hiểu là mình đã phạm sai lầm: tiền platin càng ngày càng đắt, bởi lẽ, giá thành thực sự của nó vượt quá xa giá danh nghĩa nên chẳng bao lâu, chúng không còn lưu hành nữa. Có hai điều đã thúc đẩy quá trình này. Một là, bộ tài chính đã đưa ra các biện pháp nhằm thu hồi platin về ngân khố; hai là, các tư nhân chỉ muốn mua bán bằng tiền khác và giữ lại tiền platin làm «kỷ niệm tốt lành». Hiện nay, những đồng tiền như vậy rất hiếm, chỉ có thể nhìn thấy chúng ở vài bộ sưu tập lớn về tiền cổ.

Việc phát hành tiền platin không ngờ lại có ích cho khoa học. Phòng thí nghiệm của Xưởng đúc tiền đã gom góp được khá nhiều «đuôi quặng» platin — những thứ phế liệu trong việc sản xuất tiền. Năm 1841, giáo sư hóa học Carl Carlovich Claut (Karl Karlovich Klaus) của Trường đại học tổng hợp Kazan đã yêu cầu Xưởng đúc tiền gửi cho ông vài fun phế liệu này để nghiên cứu. Yêu cầu này đã được đáp ứng và nhà hóa học đã bắt tay vào việc phân tích những vật phế thải mà tưởng như chẳng ích lợi gì. Thật đáng ngạc nhiên, ông đã tìm thấy trong đó có 10% platin và một ít osimi, iriđi, palađi và rođi.

Những thứ «của thừa» mà trước đó chưa làm ai bận tâm bỗng chốc biến thành kho của cải quý báu thật sự. Claut liền thông báo ngay với Sở khai khoáng về những kết quả đã thu nhận được. Sau đó ít lâu, ông đã đến Petecbua và được bá tước Cancrin đón tiếp. Vốn rất chú ý đến thông báo của nhà hóa học này, Cancrin đã hỗ trợ ông, giúp ông có thêm nhiều «đuôi quặng» platin để tiếp tục nghiên cứu.

Sự lao động kiên trì của Claut đã đạt kết



quả tốt đẹp: ông đã chứng minh được rằng, ngoài những nguyên tố khác đã biết, trong phần thừa của quặng platin còn có một kim loại mới mà ông gọi là ruteni để tôn vinh nước Nga (tên La tinh của nước Nga là Ruthenia). Vì có phát minh này, Claut đã được nhận nguyên cả giải thưởng Đemiđop do Viện hàn lâm khoa học Nga trao tặng.

Việc khai thác platin ở Uran phát triển rất nhanh. Một điều cho thấy rõ là ngay từ đầu thế kỷ XX, riêng nước Nga đã chiếm 95% tổng sản lượng platin khai thác được trên thế giới (Columbia sản xuất 5% còn lại). Về sau, platin từ Nam Phi và Canađa mới bắt đầu xuất hiện trên thị trường thế giới.

Một điều đặc biệt là sản lượng vàng hàng năm trên thế giới đã vượt quá một ngàn tấn từ lâu, còn sản lượng platin hiện nay chỉ được tính bằng vài chục tấn. Chẳng có gì đáng ngạc nhiên cả: câu nói: «được một gam, phải làm một năm» của một nhà thơ nào đó hoàn toàn đúng trong trường hợp của platin. Thật vậy, để thu được một gam kim loại này, đôi khi phải chế biến hàng trăm mét khối quặng, tức là nguyên một toa tàu hỏa. Sở dĩ như vậy là vì quặng platin có hàm lượng kim loại cực kỳ nghèo nàn và không có những mỏ platin lớn. Rất ít khi gặp platin ở dạng tự sinh. Khối

platin tự sinh lớn nhất trong số các khối đã tìm được chỉ nặng không quá 10 kilôgam.

Kim loại này bắt đầu tìm được công dụng thực tế ngay từ đầu thế kỷ trước, khi mà một người nào đó đã nảy ra ý nghĩ rất hay là dùng nó để làm bình bảo quản axit sunfuric đậm đặc. Từ đó, tính bền vững rất cao của platin đối với các axit khiến cho nó được đón tiếp nồng nhiệt trong các phòng thí nghiệm hóa học, nơi mà nó được dùng làm vật liệu để chế tạo nồi nung, chén nung, lưới, ống và các dụng cụ thí nghiệm khác. Một lượng lớn platin cũng được sử dụng vào việc chế tạo các khí cụ chịu axit và chịu nóng ở các nhà máy hóa chất.

Mặc dầu bộ «chân vịt» để khuấy thủy tinh nóng chảy trong các nhà máy thủy tinh nổi tiếng của Tiệp Khắc tốn kém tới 75 vạn Krona (đơn vị tiền Tiệp Khắc, 100 krona tương đương với 12 rúp — *N.D.*), còn chiếc nồi bằng platin để nấu thủy tinh thì đắt gấp đôi, nhưng «cuộc vui cũng đáng tiền đèn nến»: thiết bị như vậy được coi là tân tiến nhất, nó cho phép làm ra thủy tinh có chất lượng cao để dùng làm kính hiển vi, ống nhòm và các khí cụ quang học khác.

Các nhà hóa học còn tìm ra một công dụng quan trọng nữa của platin: nó là chất xúc tác đắc lực nhất đối với nhiều quá trình hóa học. Khả năng này của platin đã cho phép các nhà sáng chế người Hungary làm ra thứ bật lửa kiểu mới trong thời gian gần đây. Bật lửa này không có chiếc bánh khía cổ truyền, cũng không cần đến đá lửa: do cọ xát với không khí nên «ga» từ trong bật lửa đi ra liền bùng cháy ngay. Nhưng phản ứng này chỉ xảy ra khi có chất xúc tác. Chiếc vòng nhỏ xíu bằng platin đặt trên đường mà «ga» đi qua chính là chất xúc tác. Bật lửa như vậy không sợ gió. Hơn thế nữa, gió càng to thì phản ứng xảy ra càng mạnh và ngọn lửa càng dài. Khi đậy nắp vòng lại, lửa sẽ tắt.

Với tư cách là chất xúc tác, platin rất cần cho việc oxi hóa amoniac trong quá trình sản xuất axit nitric. Hỗn hợp của amoniac và không khí được thổi qua một tấm lưới rất mảnh bằng platin (có đến năm ngàn lỗ trên một xentimet vuông) với tốc độ lớn, ở đó sẽ tạo thành nitơ oxit và hơi nước. Hòa tan nitơ oxit trong nước sẽ được axit nitric.

Platin đã đi vào thực tiễn sản xuất axit nitric ở quy mô công nghiệp nhờ công trình nghiên cứu của I. I. Anđreep — người đi tiên phong trong công nghiệp axit nitric của nước Nga, người đã từng nghiên cứu ảnh hưởng của các chất xúc tác khác nhau đối với việc oxi hóa amoniac trong suốt một thời gian dài. Việc đó đã xảy ra trong những năm Chiến tranh thế giới thứ nhất, khi mà nhu cầu về axit nitric tăng lên đột ngột vì nó rất cần cho việc sản xuất các chất nổ: cứ mỗi kilôgam chất nổ tiêu tốn hơn hai kilôgam axit nitric. Đến cuối năm 1916, nhu cầu chất nổ trong mỗi tháng của quân đội Nga là vào khoảng 6400 tấn. Chỉ ở Chilê mới có nguyên liệu thiên nhiên để điều chế axit nitric, vì vậy, tất cả các nước tham chiến đều chịu nạn đói axit nitric vô cùng gay gắt nên phải ráo riết tìm cách làm dịu cơn đói này.

Lúc bấy giờ, Anđreep đã đề nghị sử dụng amoniac có trong bãi thải của các xưởng sản xuất than cốc làm nguyên liệu dùng thử. Công trình nghiên cứu do ông tiến hành đã làm cho ông ta tin ở khả năng xúc tác rất tốt của platin và tin rằng, nếu có mặt platin thì amoniac sẽ bị oxi hóa rất mạnh. Theo đề nghị và theo dự án của ông, người ta đã xây dựng nhà máy sản xuất axit nitric ở Đônbat, nơi tập trung các xí nghiệp luyện than cốc nên có đủ amoniac. Mùa hè năm 1917, nhà máy này cho ra mẻ sản phẩm đầu tiên — thế là vấn đề axit nitric đã được giải quyết tốt đẹp.

Qua sự việc sau đây có thể thấy rõ ý nghĩa to lớn của platin: năm 1918, một viện chuyên nghiên cứu về kim loại này đã được thành lập ở Nga, sau này được ghép vào Viện hóa học đại cương và hóa học vô cơ thuộc Viện hàn lâm khoa học Liên Xô. Hiện nay ở

đây vẫn đang tiến hành công tác nghiên cứu khoa học liên quan với hóa học và công nghệ về các kim loại thuộc nhóm platin.

Ngày nay, không phải chỉ các nhà hóa học mới cần platin. Khả năng gắn rất tốt với thủy tinh đã làm cho nó trở thành vật liệu quan trọng để sản xuất nhiều khí cụ bằng thủy tinh.

Tráng một lớp rất mỏng kim loại này lên kính sẽ được loại gương platin có một tính chất đặc biệt — đó là tính trong suốt từ một phía: từ phía nguồn sáng, gương này không trong suốt và phản chiếu các vật ở đằng trước nó y như tấm gương bình thường. Nhưng từ phía bên kia, nó lại trong suốt như một tấm kính, do đó, bạn có thể nhìn thấy tất cả những gì ở phía khác. Có một thời, gương platin rất thông dụng ở Mỹ. Người ta lắp chúng thay cho kính cửa sổ ở các tầng dưới cùng của các công sở, còn trong các nhà ở thì chúng thay thế màn che cửa sổ rất tốt.

Nhân đây xin nói thêm rằng, gương platin đầu tiên không hề có thủy tinh mà toàn bằng kim loại là do người Aztec (một bộ tộc thổ dân châu Mỹ) làm ra. Đó là những lá platin được gia công rất tốt và được mài nhẵn đến mức bóng nhoáng. Họ đã làm việc đó như thế nào thì cho đến nay vẫn chưa ai biết, bởi vì platin chỉ dễ rèn khi được nung nóng đến mức sáng trắng lên, nghĩa là ở nhiệt độ rất cao mà các nhà luyện kim thời bấy giờ chưa thực hiện được. Nhưng dẫu họ làm bằng cách nào, vị thủ lĩnh nổi tiếng của người Aztec là Montezuma đã gửi vài tấm gương như vậy làm quà tặng vua Tây Ban Nha. Và nhà vua đã «trả nợ»: năm 1520, Montezuma đã bị bọn thực dân bắt giam và sau đó đã bị giết.

Platin ở dạng xốp hút được rất nhiều khí. Tính chất này là nguyên nhân của một hiện tượng kỳ lạ: khi bị đốt nóng, hiđro hoặc oxi chứa trong bình kín bằng platin sẽ thoát ra ngoài qua thành bình y như chui qua các lỗ rây.



Platin cũng tỏ ra rất đắc lực trong việc đo nhiệt độ cao. Trong kỹ thuật, các nhiệt kế platin kiểu điện trở được sử dụng khá rộng rãi. Nguyên tắc làm việc của chúng dựa trên cơ sở sau đây. Khi đốt nóng, điện trở của platin tăng lên tùy thuộc nhiệt độ theo một quy luật nghiêm ngặt. Sợi dây platin được nối với một khí cụ ghi lại sự thay đổi của điện trở sẽ tức thì báo cho khí cụ đó biết mọi sự thay đổi nhiệt độ, dù là rất nhỏ.

Các cặp nhiệt độ còn thông dụng hơn nữa: Đây là những khí cụ đo nhiệt độ không phức tạp nhưng rất nhạy. Nếu hàn hai sợi dây bằng hai kim loại khác nhau, sau đó đốt nóng chỗ

hàn thì sẽ xuất hiện dòng điện chạy trong mạch. Nhiệt độ đốt nóng càng cao thì sức điện động phát sinh trong mạch cặp nhiệt càng lớn. Để chế tạo các cặp nhiệt, người ta thường dùng platin và một hợp kim của nó với rođi hoặc iriđi.

Cùng với iriđi, platin đã được phó thác nhiệm vụ quan trọng nhất của xã hội trong một thời gian dài. Trên đại lộ Maxcơva ở Lêningrat có một tòa nhà mà nếu nhìn bề ngoài thì không có gì đáng chú ý lắm, ở cổng ra vào có treo một tấm biển màu đen đề chữ «Các mẫu chuẩn quốc gia của Liên Xô» bằng tiếng Nga và tiếng Pháp. Đó là một trong những tòa nhà của Viện nghiên cứu khoa học về đo lường toàn Liên bang mang tên Đ. I. Menđelêep. Mẫu chuẩn kilôgam chế tạo từ năm 1883 bằng hợp kim của platin (90%) với iriđi (10%) được cất giữ ở đây, sau những tầm cửa dày của một căn phòng bằng sắt.

Trong phòng này, nhiệt độ và độ ẩm được giữ không thay đổi, và chỉ có thể vào phòng khi có mặt ba người: giám đốc của Viện, nhà khoa học bảo quản các mẫu chuẩn quốc gia và nhà khoa học trông coi mẫu này. Mỗi người trong ba người đó giữ một chìa khóa chỉ để mở một trong ba cửa của phòng. Mẫu chuẩn là một khối tru tròn, có chiều cao và đường kính bằng 39 milimet, được đặt trên chân đế bằng thạch anh, trên đó úp hai cái chuông bằng thủy tinh.



Cứ sau một kỳ hạn nhất định, mẫu chuẩn quốc gia lại «sát hạch» các mẫu chuẩn thứ cấp trên chiếc cân rất nhạy, cảm nhận được ngay cả hơi thở của con người. Để tránh những rung động, dù là rất nhỏ do sự đi lại ngoài đường phố hoặc do sự làm việc của các máy móc trong chính tòa nhà gây ra, chiếc cân được đặt trên bệ móng sâu 7 mét. Để giữ cho nhiệt độ và độ ẩm trong phòng không thay đổi, cái cân được điều khiển từ buồng bên cạnh.

Mặc dầu được bảo quản rất cẩn thận, sau hơn một trăm năm tồn tại, khối lượng của mẫu chuẩn quốc gia vẫn bị giảm đi 0,017 miligam. Nhưng sự thiếu hụt này rất không đáng kể, cho nên, đến tháng tư năm 1968, khối trụ tròn platin-iriđi đó vẫn được duyệt làm mẫu chuẩn kilôgam quốc gia của Liên Xô.

Cũng chính trong căn phòng này, một thanh platin-iriđi mà cách đây không lâu đã được dùng làm mẫu chuẩn mét quốc gia được bảo quản trong một cái hộp đặc biệt. Đơn vị độ dài này đã được quy định ở Pháp năm 1791; nó bằng một phần bốn mươi triệu chiều dài kinh tuyến Pari. Tám năm sau, mẫu chuẩn mét đầu tiên được chế tạo xong mà hiện giờ còn đang đặt tại Viện cân-đo quốc tế ở Pari. Trên mẫu chuẩn này có khắc dòng chữ: «Dùng cho mọi thời đại, dùng cho mọi dân tộc». Mét đã thực sự trở thành thước đo độ dài phổ cập nhất trên hành tinh chúng ta. Từ năm 1889 đến thời gian gần đây, bản sao chính xác của mẫu chuẩn Pari (cũng được làm bằng chính thứ hợp kim theo cùng một cách nấu luyện như vậy) đã được dùng làm «mẫu chuẩn chính» của Liên Xô.

Các nhà bác học luôn luôn tìm các cách

thức mới để nâng cao độ chính xác của các mẫu chuẩn, và đến năm 1960, thanh platin-iriđi đành phải «từ chức». Tia sáng của đèn kripton đã thay thế nó. Độ dài bằng 1650763,73 lần bước sóng bức xạ da cam của kripton-86 đã được dùng làm mẫu chuẩn mét hơn hai mươi năm nay. Nhưng sử dụng mẫu chuẩn ấy như thế nào? Những mối quan tâm này được giao cho một khí cụ so giao thoa đặc biệt giải quyết, nó xác định xem bước sóng có được đặt đủ một số lần cần thiết trong độ đo của mét cần đối chiếu hay không. Nhưng cuộc sống không dẫm chân tại chỗ, và năm 1983, đại hội quốc tế của các nhà đo lường đã thông qua một định nghĩa mới về mét, từ đó trở đi, mét là khoảng cách mà tia laze đi được trong chân không sau 1/292791458 giây.

Còn có một mẫu chuẩn khác nữa là mẫu chuẩn ánh sáng cũng liên quan trực tiếp với platin. Để làm mẫu chuẩn, người ta dùng sự phát quang đi từ khoang đèn ống (dùng thori oxit đang đông đặc làm vật liệu) nhúng trong platin nóng chảy. Phép đo được thực hiện trong thời gian đông đặc của platin. Bởi vì nhiệt độ của platin trong thời gian ấy không thay đổi nên đơn vị cường độ ánh sáng (nến, hoặc canđela) được tạo lại với độ chính xác rất cao.

Platin đã giành được chỗ đứng vững chắc trong y học. Các điện cực platin đưa vào mạch máu đã giúp các nhà phẫu thuật ở nhiều nước trong việc chẩn đoán nhiều loại bệnh, chủ yếu là các bệnh về tim. Phương pháp này được gọi là phương pháp platin-hiđro vì nó dựa trên phản ứng điện hóa học giữa hai nguyên tố này.

Cách đây không lâu lắm, các thầy thuốc ở bang Ohaio (nước Mỹ) đã tìm ra một công dụng quan trọng và lý thú của platin. Họ đã phát minh một phương pháp gây mê hoàn toàn mới về nguyên tắc, như sau: một bản platin dài vài xentimet được dùng để nối tủy sống với một nguồn điện kích thích, với một cử động rất nhỏ của người bệnh, khí cụ này sẽ truyền tín hiệu lên não, bằng cách đó sẽ khống chế được cảm giác đau.

Các chuyên gia về kỹ thuật trồng răng rất ưa chuộng platin vì nó không bị oxi hóa, mà đó là tính chất quan trọng nhất của vật liệu làm răng giả. Tuy nhiên, platin ở dạng tinh khiết lại quá mềm, không đủ độ cứng để đảm đương vai trò này, nhưng các hợp kim của nó có độ bền cao thì được dùng làm vành răng và răng giả rất tốt. Lúc đầu, người ta pha thêm bạc và niken vào platin để tăng độ cứng; về sau đã sử dụng vàng và các kim loại thuộc nhóm platin vào mục đích này. Khi kết hợp với các nguyên tố này, platin vốn đã chống được sự ăn mòn lại có thêm khả năng chống mài mòn rất cao nữa, nên bất cứ vật nào cứng nhất nó cũng không sợ.

Hiện nay, một phần không nhỏ platin khai thác được trên thế giới lọt vào tay những người thợ kim hoàn, vì sau khi giá kim loại này vượt quá giá vàng vài lần, họ bắt đầu tỏ rõ mối quan tâm đặc biệt đối với nó. Ngay từ trước Chiến tranh thế giới thứ nhất, các thứ đồ nữ trang như nhẫn, trâm cài đầu, hoa tai v.v... bằng platin đã đi vào thời trang. Đôi khi do tính ngông nghênh của những kẻ giàu có, kim loại này đành phải đóng một vai trò không lấy gì làm vinh hạnh lắm: nó được dùng làm chuỗi dây xích cho những con chó xù hoặc làm lồng nhốt những con vẹt biết nói. Cách đây mấy năm, ở Luân Đôn người ta đã trưng bày một mặt hàng mới trong mùa tắm biển — một bộ đồ tắm kiểu «mini-bikini». Giá tiền bộ đồ tắm «giản dị» này chỉ... vẻn vẹn 50 ngàn đô la, bởi vì nó được làm bằng sợi platin, ngoài ra, còn đính các đồ trang sức khác bằng platin, tuy bình dị nhưng hợp thị hiếu. Thật là dễ hiểu là trong thời gian trưng bày bộ quần áo tắm, một vệ sĩ có vũ trang luôn luôn đi kèm người làm mẫu. Nhưng nếu trong phòng trưng bày chỉ cần một lính gác là đủ, thì trên bãi biển phải cần đến cả một đại đội vệ sĩ. Tuy nhiên, đó chỉ là những chuyện vặt vãnh.

Bên cạnh platin nguyên chất, những người thợ kim hoàn còn sử dụng các hợp kim của nó với các kim loại khác được pha vào để tăng độ cứng, hoặc để làm cho đồ trang sức rẻ bớt, hợp với những khách hàng tuy không có tiền dư dật, nhưng lại không chịu lạc hậu với thời trang.

Ở Liên Xô, platin được hưởng một vinh dự lớn: hình nổi của V. I. Lênin trên tấm huân chương cao nhất của Liên Xô được làm bằng platin. Trước dịp Thế vận hội Olympic lần thứ XXII diễn ra ở Maxcơva năm 1980 đã phát hành đồng tiền Olympic của Liên Xô. Những đồng tiền quý nhất có giá trị 150 rúp được làm bằng platin.

«VUA CỦA CÁC KIM LOẠI» — KIM LOẠI CỦA CÁC VUA



Điều mong ước «bình dị». — Quả hồ đào quá cứng. — Trong Thung lũng của các vua. — Những nỗi lo âu của Semiramit. — Để cho thuận tiện. — Một cuộc «phẫu thuật». — Cả ngày lẫn đêm. — Thủ đoạn của «Râu xanh». — Trước lúc rạng đông. — Tiền chuộc mạng của Atauanpa. — Đền thờ Mặt Trời. — Đại dương báo thù. — Những «cơn sốt vàng». — Bộ sưu tập của nữ hoàng. — Chẳng thua kém ai. — Xiutkin say mèm. — Để thay thế cái khay. — Những «kỷ lục» từ châu Úc. — Bộ cà sa bằng đá của đức Phật. — Bí mật tuyệt đối. — Những vi khuẩn ăn vàng. — Các nhà «giả kim thuật» của thế kỷ XX. — Acsimet vạch mặt bọn bịp bợm. — Ai là thằng ngốc? — Sự tinh khôn của người thủ quỹ. — Những tấm huy chương trong nước cường toan. — Bị cầm tù chung thân. — Vật tìm được trong kim tự tháp Chephren. — «Con dấu vàng». — Trên đáy Đại Tây Dương. — «Thuế» vũ trụ.

Vàng!... Trong lịch sử hàng ngàn năm của loài người, chưa từng có một kim loại nào khác lại đóng vai trò tàn ác đến thế. Để giành giật quyền chiếm hữu vàng mà nhiều cuộc chiến tranh đẫm máu đã diễn ra, nhiều quốc gia, nhiều dân tộc đã bị tiêu diệt, biết bao hành vi tội ác đã được thực hiện. Kim loại có màu vàng đẹp đẽ này đã gieo rắc cho con người biết bao nỗi đau khổ, đắng cay...

Có lẽ vua Midat của xứ Phrygia là người đầu tiên đã phải chịu đựng những nỗi phiền muộn và lo âu do vàng đem lại. Một huyền thoại cổ Hy Lạp đã kể về điều đó.

Một hôm, con trai của thần Zơt là Đionit — vị thần của rượu vang và hoan lạc, cùng đông đảo thuộc hạ của mình dạo chơi trên đất Phrygia tuyệt đẹp. Đoàn người huyên náo cứ đi, dần dần để rơi lại cụ Silen say mèm — đó là vị gia sư đáng yêu của thần Đionit. Những người nông dân Phrygia thấy vậy liền lấy dây leo đầy hoa buộc cụ lại rồi dẫn đến cho vua Midat. Nhà vua nhận ra ngay ông cụ Silen hiền hậu đang say, đã đón tiếp cụ trong cung điện và mở tiệc khoản đãi để tỏ lòng tôn kính vị khách quý. Đến ngày thứ mười, Midat thân hành dẫn cụ Silen về với Đionit. Vị thần này rất mừng rỡ và hứa sẽ thực hiện mọi mong ước của vua Midat.

Vua xứ Phrygia sung sướng kêu lên: «Hỡi thần Đionit vĩ đại, ngài hãy phán truyền cho tất cả những gì tôi chạm đến đều hóa thành vàng lấp lánh». Ước mong «bình dị» này đã được thực hiện, và Midat hớn hở trở về cung. Dọc đường, ông ta bẻ một cành sồi xanh, lập tức, nó biến thành vàng; nhà vua chạm tay vào những bông lúa trên đồng ruộng, tức thì, những hạt lúa liền biến thành những hạt vàng; ông ta hái một quả táo, lập tức, nó tỏa ánh vàng sáng chói; ông ta định rửa tay thì nước từ lòng bàn tay chảy ra thành những tia vàng. Midat vui mừng khôn xiết. Nhưng khi nhà vua ngồi vào bàn ăn thì chợt hiểu rằng, mình đã cầu xin Đionit một món quà thật khủng khiếp. Cứ mỗi lần đụng đến là tất cả mọi thứ — cả bánh mì, rượu nho, thức ăn — đều biến thành vàng. Đang bị cái chết vì đói và khát đe dọa, nhà vua hoảng sợ đành chắp hai tay lên trời và kêu nài: «Hãy động lòng thương, hỡi thần Đionit! Hãy tha thứ cho tôi, cầu xin ngài thương tình. Xin ngày hãy thu hồi món quà này!». Theo lệnh Đionit, Midat đã đến sông Pacton. Nước sạch đã rửa hết món quà mà lão ta không xơi nổi.

Nếu vua xứ Phrygia đã đảm nhận vai trò không lấy gì làm vinh hạnh là mở đầu danh sách những nạn nhân của sự sùng bái vàng, thì ở thời đại chúng ta cũng có một bà nào đó tuổi tác đã cao, đúng là đã dùng răng vạch tên mình vào cuối danh sách này. Sự thể như sau.

Tại một khách sạn sang trọng nhất ở Nhật Bản, một công ty kinh doanh du lịch đã đặt





một bồn tắm bằng vàng nguyên chất. Mặc dầu giá đắt ghê người, song vẫn rất nhiều kẻ muốn tắm trong cái bồn đó. Thu nhập của công ty này tăng lên vùn vụt. Nhưng những nỗi lo lắng mỗi ngày một tăng. Thậm chí phải thuê cả một đội thám tử, vì một số khách khi đi vào phòng tắm đã đem theo những cái đục dấu kín trong khăn mặt và cố gắng đục đẽo lấy dù chỉ một ít vàng thôi «để kỷ niệm». Những vệ binh cảnh giác đã không để cho các nhà sưu tầm «vật lưu niệm» mang theo mình bất cứ dụng cụ gì. Bây giờ, khách hàng đành phải trông cậy vào sức lực của bản thân mình mà thôi. Thế là chính cái bà mà chúng tôi vừa nói đến ấy đã quyết định... dùng răng gặm mép bồn tắm bằng vàng khi thời gian tắm của bà ta sắp hết. Nhưng quả hồ đào không dễ mà nhá được, và chỉ mấy ngày sau, bà ta đành phải đi tậu một hàm răng giả.

Người ta đồn rằng, hình như công ty này đang phấn chấn vì sự phát đạt nên không muốn dừng lại ở mức đã đạt được, và còn định đặt những cái chậu hố xí bằng vàng trong hố xí các khách sạn sang trọng nhất của mình.

Ý định đó tự nó không có gì là mới. Ngay từ năm 1921, để diễn đạt một cách cường điệu sự khinh bỉ của mình đối với thần tượng màu vàng, V. I. Lênin đã viết: «Sau khi chúng ta chiến thắng trên quy mô thế giới, tôi nghĩ rằng, chúng ta sẽ làm những hố xí công cộng bằng vàng trên các đường phố của một số thành phố lớn nhất thế giới». Và Người còn nói thêm: «Còn bây giờ, ở nước Cộng hòa xã hội chủ nghĩa Xô-viết liên bang Nga, cần phải giữ vàng, bán nó thật đắt và dùng nó để mua hàng hóa thật rẻ».

Lịch sử của vàng — đó là lịch sử của nền văn minh. Những hạt vàng đầu tiên đã lọt vào tay con người từ vài ngàn năm nay, và ngay từ lúc bấy giờ, nó đã được đặt vào hàng kim loại quý. Ai Cập là nước được coi là giàu vàng nhất trong thế giới cổ đại. Không phải ngẫu nhiên mà trong các cuộc khai quật các lăng mộ của giới quyền quý Ai Cập, các nhà khảo cổ học đã tìm thấy nhiều đồ trang sức và những đồ dùng khác bằng vàng. Một trong những người tham gia cuộc xâm nhập đầu tiên vào ngôi mộ của một faraon mà chưa ai biết tên, được tìm thấy hồi năm 1907 ở «Thung lũng các vua chúa» gần Thebes ở tả ngạn sông Nin đã viết: «Tia sáng đầu tiên vừa mới rọi vào, ánh vàng đã sáng ngời lên khắp mọi chỗ... Vàng trên sàn nhà, vàng trên các bức tường, vàng ở đằng kia, ở góc xa nhất, nơi có chiếc quan tài đặt cạnh bức tường. Vàng sáng ngời rực rỡ như vừa mới ra khỏi bàn tay của những người thợ vàng lành nghề...».

Mười lăm năm sau cũng tại đây, nhà khảo cổ học người Anh Hovar Catơ (Howard Carter) đã phát hiện được ngôi mộ của faraon Tutankhamen từng trị vì hồi thế kỷ XIV trước công nguyên. Những tác phẩm vô giá của nghệ thuật cổ đại đã được bảo tồn hàng ngàn năm ở đây, trong số đó có nhiều thứ bằng vàng nguyên chất. Xác ướp của vị faraon trẻ tuổi yên nghỉ trong chiếc quan tài bằng vàng nặng 110 kilôgam. Chiếc mặt nạ của Tutankhamen đẹp cực kỳ, nó được làm bằng vàng và các thứ ngọc đủ mọi màu sắc, chạm trổ rất khéo.

Nhưng chỉ một phần rất nhỏ trong vô vàn

của cải từng bao quanh vị vua thời cổ này khi còn sống được đem theo xuống mồ và nhà mồ. Chẳng hạn, theo truyền thuyết, muốn được thần linh phù hộ, nữ hoàng Semiramit xứ Assyria đã đúc những bức tượng thần khổng lồ bằng vàng nguyên chất. Một bức tượng như vậy cao 12 mét, cân nặng một ngàn talant Babilon (khoảng 30 tấn). Bức tượng nữ thần Rea còn đồ sộ hơn nhiều: để làm bức tượng này, phải tốn tám ngàn talant vàng nguyên chất (ngót 250 tấn). Nữ thần ngự tọa trên ngai vàng, hai con sư tử lớn bằng vàng làm «vệ sĩ» đứng hai bên.

Những đồng tiền vàng đầu tiên đã xuất hiện khoảng hai ngàn năm trăm năm trước đây. Quê hương của chúng là Lyđia — một quốc gia chiếm hữu nô lệ hùng mạnh nằm ở phần phía tây Tiểu Á. Lyđia buôn bán rộng rãi với Hy Lạp và các nước láng giềng phương đông của mình. Để tiện việc giao dịch buôn bán, người Lyđia đã cho lưu hành tiền đúc bằng vàng, gọi là stater, trên đó in hình con cáo đang chạy — biểu tượng của thần Basarea, vị thần chính của xứ Lyđia.

Sau khi Lyđia bị vua Kyros của nước Ba Tư chinh phục, các nước khác thuộc vùng Cận Đông và Trung Đông cũng bắt đầu đúc tiền vàng. Chẳng hạn, đồng đaric — tiền của vua Đarius nước Ba Tư, trên đó in hình nhà vua đang bắn cung, đã được lưu hành rộng rãi.

Trong số các vua chúa cũng có những vị đã bổ sung tiền vàng cho ngân khố của mình một cách rất độc đáo. Năm 1285, Philip IV với biệt danh là Hào hoa đã trở thành vua nước Pháp. Ông ta có thực sự là người tốt hay không, điều đó thật khó nói, nhưng có rất nhiều sự việc chứng tỏ rằng, ông ta là một nhà cầm quyền xảo quyệt và tham lam. Vì muốn mở rộng quyền lực của mình, ông ta đã dấy lên những cuộc chiến tranh liên miên, tốn rất nhiều tiền của. Thường xuyên cảm thấy những khó khăn về tài chính, mà có lẽ không chịu được sự chi tiêu quá dè xẻn nên nhà vua đã dùng đến sự lừa gạt và mọi thủ đoạn xảo trá. Theo mật lệnh của ông ta, những đồng tiền vàng cướp bóc được đều phải qua một cuộc «phẫu thuật» tại xưởng đúc tiền: chúng đã bị gọt dũa, rồi những mạt vàng ấy lại được đúc thành những đồng tiền mới. Phương pháp «sản sinh» tiền như vậy đã cho phép cứ 100 đồng tiền thì làm ra được 110 - 115 đồng tiền khác, còn nếu cố gắng thì có thể làm được nhiều hơn. Philip IV đích thân giám sát việc sản xuất tiền mới, và thật khốn khổ cho người nào không nhiệt tình ủng hộ việc làm của nhà vua.

Thời trung cổ, nghề giả kim thuật rất thịnh hành, nó trở thành niềm say mê của tất cả mọi người, từ già đến trẻ. Từ xa xưa, những ý đồ biến các kim loại khác thành vàng đã được thực thi, nhưng trước đó chưa có lúc nào chúng mang tính chất quần chúng đến thế. Ngày cũng như đêm, trong các căn hầm tối tăm của các lâu đài bằng đá, ngọn lửa trong lò của các nhà giả kim thuật tỏa sáng, các chất lỏng huyền bí trong các bình cổ cong



sôi lên sùng sục trên ngọn lửa và tỏa ra đủ mọi màu sắc cầu vồng, khói ngột ngạt bốc lên từ các nồi hơi và nồi nung.

Tin tưởng vào khả năng tìm ra «hòn đá mầu nhiệm» để nhờ nó mà thu được vàng, các nhà giả kim thuật và những người bảo trợ họ tìm mọi cách vượt lên trên các đối thủ của mình. Từ đó đã nảy sinh mối nghi kỵ lẫn nhau, đã xuất hiện những nguyên cớ cho những lời buộc tội độc ác để khép nhau vào những tội trạng tưởng như là có thật. Chẳng hạn, năm 1440, thống chế Pháp Jin đơ Lavan (Jill de Laval) (nam tước đơ Retz) — con người từng đi vào lịch sử với cái tên gớm ghiếc là «Râu xanh», bị gán tội đã giết hàng trăm thiếu nữ, mà theo lời lẽ của nhà thờ, ông ta cùng với bạn mình là nhà giả kim thuật Franxoa Prelati (Francois Prelatti) đã lấy máu của các thiếu nữ này để làm ra vàng. Theo yêu cầu của giám mục xứ Nantơ, nam tước đơ Retz và Prelati đã bị trao vào tay tòa án của giáo hội và ngay sau đó, đã bị thiêu trên giàn lửa. Gần năm thế kỷ sau, năm 1925, dưới đống gạch đá vụn nát của tòa lâu đài mà xưa kia nam tước đơ Retz đã sống, người ta đã phát hiện ra những mạch thạch anh chứa vàng mà từ đó Prelati đã khai thác vàng cho «Râu xanh».

Đầu thế kỷ XVI, khi mà những khát vọng giả kim thuật còn sôi sục ở châu Âu, bọn thực dân Tây Ban Nha và Bồ Đào Nha đã tìm ra một phương thức tìm vàng chóng thu lợi hơn: chúng tổ chức những cuộc cướp bóc dã man tại các quốc gia ở châu Mỹ mà Crixtop Colong (Christoph Colomb) đã phát hiện ra năm 1492. Vàng do các bộ tộc người Aztec, người Inka, người Maya và các bộ tộc khác ở Tân đại lục tích lũy qua nhiều thế kỷ đã ùn ùn đổ về châu Âu.

Bọn thực dân không còn phải mơ tưởng những kho của quý huyền bí nữa, những kho của quý ấy đã hiện lên trước mắt chúng trên đất châu Mỹ. Năm 1915, Ernan Cortec đổ bộ lên cảng Veracruz, thổ dân da đỏ vốn không ngờ kẻ da trắng mới đến này đã chuẩn bị sẵn cho họ một số phận bi thảm nên đã mang quà đến tặng y; ngoài vô số đồ trang sức, có hai cái đĩa to tướng bằng cái bánh xe ngựa, làm bằng vàng và bạc. Hai cái đĩa này tượng trưng cho Mặt Trời và Mặt Trăng.

Ở các dân tộc xưa kia từng cư trú trên đất Mỹ La tinh, vàng được coi là thứ kim loại thiêng liêng, là kim loại của thần Mặt Trời. Các nhà quyền quý và các vị pháp sư của họ đã nghĩ ra khá nhiều nghi lễ để chứng tỏ mối liên quan không thể phá vỡ được giữa quyền lực của những kẻ mạnh ở thế giới này và sự giàu có mà các vị thần đã ban cho họ dưới dạng vàng. Trong số các nghi lễ như vậy, có nghi lễ sau đây. Vào giờ trước lúc rạng đông, các tù trưởng của người Aztec xoa dầu thơm lên thân thể, sau đó, họ rắc bột vàng lên người theo tín hiệu của vị pháp sư tối cao. Vị tù trưởng «thếp vàng» ngồi chễm chệ trên một chiếc bè cói giữa đám tùy tùng rồi khởi hành trên mặt hồ, hướng về phía Mặt Trời mọc. Khi vầng Thái dương đỏ rực nhô lên khỏi núi thì bắt đầu cử hành trọng thể lễ tắm gội của tù trưởng. Trong lễ này, các vị pháp sư rắc nhẫn, vòng xuyến, quả lắc và những đồ trang sức khác từ những cốc chén bằng vàng lên mình vị tù trưởng. Sau nghi lễ này, không còn ai nghi ngờ về việc vị chúa tể của họ là con của Mặt Trời.

Trong các đền đài cũng tích tụ những lượng vàng rất lớn. Trần của một ngôi đền được gắn những ngôi sao bằng vàng, những con chuồn chuồn, bươm bướm, chim chóc bằng vàng, tưởng như chúng đang bay lượn trên đầu mọi người, đẹp lộng lẫy đến nỗi gây nên cảm giác mê ly tuyệt diệu ở tất cả những ai có dịp vào thăm ngôi đền này.

Franxixco Pixaro (Francisco Pisarro) là một trong những kẻ cầm đầu cuộc chinh phạt của người Tây Ban Nha. Hồi đầu những năm 30 của thế kỷ XVI, y đã đặt chân lên đất đai của người Inka, nơi mà lúc bấy giờ đang diễn ra những cuộc xâu xé nhau trong

bộ tộc của họ. Lúc đầu, bản thân sự xuất hiện của những người xa lạ không báo trước một tai họa gì đối với người Inka. Trái lại, thủ lĩnh của họ là Atauanpa vị «Inka vĩ đại», đã quả quyết rằng, đó là các vị thần hiện ra để giúp ông ta kết thúc cuộc chiến tranh một cách thắng lợi.

Pixaro đã mời vị Inka vĩ đại đến dự tiệc. Atauanpa đã đến một cách đắc chí, trên chiếc kiệu vàng trang điểm bằng lông chim. Ông ta cũng như bọn tùy tùng đều không mang vũ khí. Tên thực dân nham hiểm chỉ cần có thế. Theo ám hiệu của y, bọn Tây Ban Nha đã xông vào các vị khách, đánh tan tác lũ tùy tùng và bắt vị thủ lĩnh để cầm tù.

Sau khi giam giữ Atauanpa được vài ngày dưới sự canh phòng cẩn mật, Pixaro hứa trả lại tự do cho ông ta nếu trong vòng hai tháng kịp chất đầy vàng trong căn phòng lớn nơi ông ta bị giam giữ, đến chiều cao ngang tay người với tới. Vị «Inka vĩ đại» đã chấp nhận điều kiện chuộc mạng kỳ quái đó. Các sứ giả của Atauanpa được phái đi khắp cả nước, và chẳng bao lâu, những đoàn người khuân vác, còng lưng dưới sức nặng của chai lọ vàng, tượng vàng, đồ trang sức và những vật phẩm khác bằng vàng, lũ lượt kéo về nơi ông bị giam cầm. Đống vàng đã cao dần, tuy vậy, khi hai tháng đã trôi qua, căn phòng vẫn chưa được chứa vàng đến chiều cao như đã thỏa thuận. Mặc dù vị thủ lĩnh của người Inka đã thuyết phục Pixaro rằng, hãy chờ ít lâu nữa thôi, nhưng tên này đã quyết định giết ông ta, vì bọn thực dân Tây Ban Nha nghĩ rằng, vị Inka vĩ đại có thể là kẻ thù nguy hiểm đối với chúng.

Khi biết tin về cái chết của Atauanpa thì các đoàn lạc đà chở vàng đang trên đường đi. Người Inka vội vàng đi chuộc vị thủ lĩnh của mình, nhưng sau khi biết rằng ông ta đã bị bọn thực dân Tây Ban Nha giết chết, họ liền cất giấu toàn bộ số đồ quý giá đó trong núi Azangar (nghĩa là «nơi xa xôi nhất»). Trong số những của cải tuột khỏi tay bọn



xâm lược, có một chuỗi xích đồ sộ bằng vàng, mà theo truyền thuyết thì phải hơn hai trăm người mới nhấc nổi.

Nhưng người Inka không thể cất giấu hết mọi của cải của mình. Người Tây Ban Nha đã chiếm cứ và cướp bóc Cuxco — một trong những thành phố giàu có nhất Pêru. Đền Mặt Trời lợp vàng là công trình trang trí của thành phố này. Các bức tường và trần của phòng giữa ngôi đền được trang điểm bằng những tấm vàng, còn ở mặt phía đông có một đĩa vàng tỏa hào quang, đó là bộ mặt của vị thần, có cặp mắt bằng ngọc quý nhô lên. Khi những tia nắng đầu tiên của Mặt Trời ban mai chiếu vào đĩa này thì cặp mắt huyền bí của vị thần rực lên những ngọn lửa muôn màu. Một khu vườn bằng vàng nằm sát ngôi đền. Cây cối, bụi rậm, chim chóc — mọi thứ đều được làm bằng vàng rất khéo. Trong vườn có những chiếc ngai bằng vàng, các pho tượng của các

vị Inka vĩ đại — con của Mặt Trời — ngự tọa trên đó.

Chỉ qua vài tuần lễ sau khi Pixaro đến đây, thành Cuxco thiêng liêng đã bị cướp bóc đến tận nền. Bọn thực dân Tây Ban Nha đã tàn nhẫn hủy diệt nền văn hóa lâu đời do người Inka sáng tạo nên sau nhiều thế kỷ. Chúng đã nấu chảy những công trình nghệ thuật quý giá nhất của các nghệ nhân cổ xưa để đúc thành những thỏi vàng tiện lợi cho việc vận chuyển qua đại dương.

Trong suốt hai trăm năm, các đoàn tàu chở vàng hàng năm rời bờ biển Tân đại lục hướng về bán đảo Pyrene. Nhưng dường như để trả thù bọn ăn cướp, đại dương đã nhiều lần giật khỏi tay chúng những thứ của mà chúng ăn cướp được rồi giấu kỹ dưới đáy những vực thẳm.

Năm 1622, cách bờ biển Floriđa không xa, hai tàu biển «Santa Margarita» và «Nuestra Senora de Atocha» đã bị đắm vì không chịu được bão lớn khủng khiếp, chúng đã mang một lượng vàng rất lớn cùng nhiều thứ đồ quý giá khác xuống đáy biển. Hai chục năm sau đó, một cơn bão dữ dội đã đánh đắm mười sáu chiếc tàu của «Hạm đội vàng» khi chúng trên đường về cảng Sevila của Tây Ban Nha. Các tư liệu lịch sử còn được giữ lại trong các kho lưu trữ cho biết rằng, tổng giá trị hàng hóa của những chiếc tàu này (mà chủ yếu, chúng chở vàng) vào khoảng vài chục triệu đô la. Đại dương đã «nuốt chửng» mười bốn chiếc tàu của «Hạm đội vàng» ở bờ biển châu Mỹ vào mùa xuân năm 1715 khi ở đây nổi lên một cơn bão có sức phá hoại chưa từng thấy.

Theo ước tính của các nhà sử học, chỉ riêng trên biển Caribê đã có khoảng một trăm xác tàu đang yên nghỉ. Cũng khoảng ngần ấy chiếc tàu đã chìm đắm ở vùng biển đông nam Floriđa. Các quần đảo Bahama và Becmuđa là nghĩa địa của hơn sáu mươi chiếc tàu Tây Ban Nha. Cuối cùng, khoảng bảy mươi chiếc tàu còn nằm dưới đáy vịnh Mêxico. Tất cả những chiếc tàu ấy đều có thể gọi là những chiếc tàu bằng vàng mà không phải là nói ngoa, vì mỗi chiếc đều chở hàng đống của cải quý báu. Chỉ cần nêu một dẫn chứng cũng đủ rõ. Riêng một trong những chiếc tàu đó — tàu «Santa Roza», đã kéo theo nó xuống đáy biển hàng đống vàng và các kho của quý khác từ cung điện của Montezuma nổi tiếng. Theo ước tính của các chuyên gia nước ngoài, đại dương đã «giữ hộ» con người nhiều vàng, bạc và những của quý khác trị giá hàng trăm tỉ đô la.

Bao thế kỷ nay, những món tiền khổng lồ không thể tưởng tượng nổi ấy đã kích động tâm trí của những người đi tìm của cải. Trong thời gian gần đây, các cuộc truy tìm kho tàng dưới đáy biển đã có quy mô to lớn. Ở nhiều nước đã xuất bản những cuốn sách, những tập bản đồ, atlat, trong đó chỉ dẫn tọa độ chính xác và tọa độ giả định của từng con tàu chứa đầy của quý bị đắm. Mỗi năm, hàng trăm đoàn thám hiểm xuất hành ra biển để tìm kiếm vàng bạc. Thỉnh thoảng, vận may cũng đến với những người mò của dưới đáy biển, nhưng nỗi thất vọng vẫn chờ đón họ nhiều hơn. Tuy vậy, đại dương vẫn tiếp tục vẫy gọi hàng ngàn người đi tìm của báu.

Bởi vì các cuộc tìm kiếm vàng dưới đáy đại dương gắn liền với vô vàn khó khăn, cho nên, những ý đồ khám phá thứ kim loại quý này trên cạn bao giờ cũng mang tính chất quần chúng nhiều hơn. Khi ở một nơi nào đó trên Trái Đất vừa mới tìm thấy một nắm đất chứa vàng, thì lập tức, hàng ngàn hàng vạn người ùn ùn kéo đến đó để tìm kiếm hạnh phúc, họ bị lên «cơn sốt vàng» — một chứng bệnh không hề được nói đến trong những sách tra cứu về y học, nhưng lại được mô tả một cách thần tình trong các truyện ngắn của Jac London (Jack London) và của Bret-Harta (Bret-Harte).

Chỉ vài gam cát chứa vàng mà người ta quên hết tính người, con giết cha, anh em

giết nhau. Cảnh như thế đã diễn ra hồi đầu thế kỷ XVIII, khi vừa mới phát hiện ra những mỏ vàng ở Braxin. Nó cũng diễn ra giữa thế kỷ trước, khi từng đoàn người tìm vàng xô đẩy nhau đến vùng California nóng bỏng, rồi vài năm sau lại ùn ùn kéo nhau đến sa mạc châu Úc. Cảnh như thế đã xảy ra trong những năm 80 của thế kỷ XIX, khi mà những cặp mắt của bọn hám lợi rực sáng bốc lên ánh điên dại mỗi lần nghe nói đến Tranxvaan. Cảnh như thế cũng đã diễn ra mấy chục năm sau đó, khi mà xứ Clonđaic băng giá và miền Alaxca tuyết phủ (mà trước kia chính phủ Nga hoàng đã bán cho Hợp chủng quốc Hoa Kỳ với giá mấy đồng xu) đã trở thành trung tâm của cơn sốt này.

Hiện còn giữ được các bức ảnh «những con rắn đen» rẽ lối qua những đỉnh núi đầy băng tuyết của vùng địa cực. Đó là những chuỗi người vô tận, lếch thếch đeo túi hành lý trên vai hoặc kéo trên xe trượt tuyết — niềm mơ ước trở về nhà với những chiếc bị đầy vàng đã lôi cuốn họ. Nhưng tiếc thay đối với đa số những người đi tìm vàng, ước mơ đó không mấy khi thực hiện được.

Trong thế kỷ vừa qua, các mỏ vàng đã được phát hiện ở Xibia, trên bờ sông Lêna. Nhưng lịch sử của vàng nước Nga còn đi ngược về những thời đại sớm hơn.

Ngay từ đầu thế kỷ XVII đã xuất hiện những đồng tiền vàng đầu tiên của nước Nga — đồng mười côpech và đồng năm côpech do Vasili Suixki phát hành.

Dưới thời nữ hoàng Elizaveta Petropna đã xuất hiện đồng tiền vàng lớn, trị giá 10 rúp. Để phù hợp với tước vị của người nắm quyền bính cao nhất nước Nga, người ta đã gọi đồng tiền này là «hoàng kim». Có lẽ Elizaveta Petropna là người không thờ ơ với vàng: sau khi bà ta qua đời, trong hoàng cung còn lại một di sản kếch sù gồm vô số hòm lớn hòm nhỏ đầy ắp tiền vàng.

Các viên đại thần đạo mạo cũng cố gắng để không lạc hậu so với bậc đế vương. Chẳng



hạn, năm 1711, công tước Gagarin đã quyết định làm cho thiên hạ «lác mắt» vì sự giàu sang của mình nên đã làm một cỗ xe lộng lẫy đệm nhồi bằng tơ nước ngoài. Ông ta ra lệnh bọc bánh xe bằng bạc, đóng móng cho tám con ngựa bằng vàng nguyên chất, ngụ ý nói: thấy chưa! ta cũng biết ăn chơi đấy chứ.

Việc khai thác vàng ở nước Nga đã bắt đầu từ giữa thế kỷ XVIII sau khi người nông dân Erofei Markop phát hiện được mỏ vàng đầu tiên trên bờ sông Berezopka ở Uran vào năm 1745 trong lúc đi tìm thạch anh cho tu viện Ba ngôi. Xứ Uran đã trở thành cái nôi của công nghiệp vàng nước Nga.

Cũng ở Uran đã tìm được khối vàng tự sinh lớn nhất trong nước, nặng 36 kilôgam. Một người thợ của nhà máy Mias tên là Nikifor Xiutkin đã tìm thấy nó ở lưu vực

sông Mias vào năm 1842. Ngay sau đó, vật quý này đã được đưa về Petecbua; ở đây, nó đã gây nên cảnh huyên náo khác thường. Khối vàng tự sinh lớn nhất nước Nga, đâu phải là chuyện thường! Viên giám thị mỏ được thưởng huân chương Xtanixlap, viên quản đốc xưởng được hưởng phụ cấp một năm. Còn nhân vật chính của lễ mừng thì sao? Một tạp chí cũ đã viết rằng, Xiutkin «uống rượu say mèm, sọm hẳn người, bắt đầu đi làm muộn, và cứ như thế cho đến khi, theo lệnh của chủ mỏ, người ta đuổi anh đi, mặt mày sưng húp, áo quần rách bươm, tay chân bị trói chặt và bị một trận đòn nhừ tử trước mặt các nhân viên của mỏ tụ tập lại khi nghe tiếng trống».

Dưới thời Sa hoàng, điều kiện làm việc tại các mỏ vàng vô cùng nặng nhọc. Từ sáng sớm đến khuya, những người phu mỏ vàng bị ruồi muỗi ăn thịt, còng lưng đãi hàng tấn cát trên những cái máng rất thô sơ. Không phải ngẫu nhiên mà lúc thì nơi này, khi thì nơi khác, đã nổ ra những cuộc đình công. Trong số đó, vang dội nhất là cuộc đình công nổ ra năm 1912 tại các mỏ sa khoáng dọc sông Lêna, từng đi vào lịch sử của phong trào cách mạng Nga.

Sau cách mạng, kỹ thuật mới, trật tự mới đã được đưa đến các mỏ vàng. Từ một nghề nửa thủ công, khai thác vàng đã trở thành một trong những ngành công nghiệp hiện đại nhất. Hiện nay chỉ có thể nhìn thấy chiếc khay đãi vàng trong các viện bảo tàng. Bây giờ, vàng được khai thác bằng những tàu cuốc — đó là những cỗ máy cao bằng cả tòa nhà bốn tầng, được trang bị các cơ cấu tự động, các khí cụ điều khiển từ xa, các bộ phận truyền hình công nghiệp. Theo ước tính của các chuyên gia kinh tế, một tàu cuốc cỡ lớn chỉ cần vài người điều khiển, có thể thay thế lao động chân tay nặng nhọc của mười hai ngàn người đãi vàng.

Sau khi được tách khỏi đất đá, những hạt vàng nhỏ li ti phải được xử lý tiếp để biến thành những thỏi vàng nhỏ. Song cũng hay gặp kim loại này ở dạng các khối tự nhiên, tức là những khối vàng tự sinh. Chúng ta đã nói đến một trong những khối như vậy — khối vàng tự sinh lớn nhất nước Nga. Các khối vàng tự sinh lớn nhất thế giới đã được tìm thấy ở châu Úc hồi thế kỷ trước. Năm 1869, đã diễn ra cuộc gặp gỡ với «người khách lạ đáng mong» nặng 71 kilôgam. Ba năm sau đã tìm thấy «phiến Honterman»; cùng với đất đá xen lẫn thì phiến này nặng 285 kilôgam, trong đó, riêng vàng nặng chừng 100 kilôgam. Những món quà hiếm có này của thiên nhiên nay đều không còn nữa: cả hai khối vàng tự sinh này đã bị nấu lại để đúc thành thỏi.

Đôi khi vàng có ở những chỗ rất bất ngờ. Gần Băng Cốc — thủ đô Thái Lan, có một pho tượng Phật rất lớn mà không ai biết là nó đã được chở đến đây từ bao giờ. Nửa thế kỷ trước đây, người ta đã quyết định xây dựng một nhà máy cưa lớn ở chỗ này, do đó, cần phải chuyển pho tượng đi nơi khác. Khi nhấc pho tượng lên khỏi bệ, mặc dầu đã dùng những biện pháp rất thận trọng, pho tượng Phật bán thân bằng đá vẫn bị nứt, và tận trong kẽ nứt lộ ra một cái gì óng ánh. Những người chỉ đạo công việc đã quyết định bóc lớp vỏ ngoài bức tượng. Tức thì trước mắt những người có mặt lúc đó hiện lên một ông Phật bằng vàng nguyên chất, nặng 5,5 tấn. Các chuyên gia đã xác định rằng, pho tượng cổ ấy không kém bảy trăm tuổi. Có lẽ, trong những năm chiến tranh phong kiến giữa các phe phái, để đề phòng bất trắc, những người chủ của pho tượng Phật bằng vàng đã mặc cho ngài một bộ «cà sa» bằng đá, rồi một điều gì đó đã cản trở họ cởi bộ y phục ấy ra. Hiện nay, pho tượng này đang được bảo tồn tại Chùa Vàng nổi tiếng ở Băng Cốc.

Trong toàn bộ lịch sử của mình, loài người đã khai thác không quá 100 ngàn tấn vàng. Như vậy có nhiều không? Có lẽ không nhiều. Để xác nhận điều này, xin đưa ra một thí dụ

15 -314

trực quan: nếu lượng vàng này được biểu thị bằng một khối lập phương thì mỗi chiều của nó chỉ mới được 17 mét, mà theo ước tính của các nhà địa chất thì chỉ riêng trong vỏ trái đất thôi, đã có đến 100 tỉ tấn vàng (!) Trữ lượng kim loại này, mà trên thực tế là không thể cạn kiệt, đã hòa tan trong nước ở các đại dương và biển trên hành tinh của chúng ta. Các «kho vàng» trong đại dương được bổ sung thường xuyên: các con sông chảy qua những vùng chứa vàng, xói rửa kim loại này khỏi đất đá và mang ra biển.

Những ý đồ lấy vàng từ nước biển đã được thực thi nhiều lần. Ngay sau Chiến tranh thế giới thứ nhất, nhà hóa học Đức Fritx Habe (Fritz Haber) là một trong những người đầu tiên làm công việc này với ý định gánh đỡ cho nước Đức khoản tiền bồi thường chiến tranh. Năm 1920, với khoản tiền trợ cấp của ngân hàng và của phòng bảo chứng Franfuôc, một ủy ban hoàn toàn bí mật đã được thành lập ở Đalem nhằm tìm cách lấy vàng từ nước biển. Sau tám năm tìm tòi liên tục, Habe đã hoàn chỉnh những phương pháp phân tích chính xác nhất cho phép phát hiện vàng khi hàm lượng của nó chỉ bằng 0,000 000 000 1 gam trong một lít, và cả những phương pháp có thể làm cho hàm lượng nguyên tố này trong nước tăng lên 10 ngàn lần. Tưởng như thành công đã đến nơi rồi. Nhưng... (chính tại thời điểm cuối cùng lại hay xuất hiện cái «nhưng» bất ngờ này), các phép phân tích được tiến hành rất cẩn thận đã đính chính lại rằng, hàm lượng vàng trong nước biển ít hơn khoảng một ngàn lần so với dự tính của Habe. Rõ là, «một tiền gà, ba tiền thóc».

Với trình độ kỹ thuật hiện đại thì vấn đề như vậy không phải là không giải quyết được. Hiện nay, nhiều hãng nước ngoài đang tiến hành các cuộc nghiên cứu trong lĩnh vực này, và ai biết được rằng, có thể trong những năm sắp tới, đại dương sẽ trở thành một mỏ vàng vô tận.

Còn một hướng nữa cũng rất đáng chú ý mà các nhà bác học Pháp và Liên Xô đang theo đuổi. Đây muốn nói đến các quá trình luyện kim vi sinh học. Cách đây chưa lâu lắm, khoa học đã biết những vi khuẩn «ăn vàng». Một số biến chủng của các loại nấm mốc dường như có khả năng hút vàng khỏi dung dịch rồi được bao phủ bằng một lớp màng nhuốm vàng. Đem sấy khô màng nấm và nung lên thì thu được vàng, nhưng thực ra, chỉ với một lượng rất nhỏ bé. Phương pháp này vẫn chưa ra khỏi bốn bức tường của phòng thí nghiệm, nhưng các nhà bác học tin chắc rằng, hoàn toàn có thể sử dụng được hoạt động sinh hóa mãnh liệt của nhiều vi khuẩn vào thực tiễn để lấy vàng ra khỏi đất đá.

Ngày nay, cũng có thể thu được vàng từ... các kim loại khác. Các bạn sẽ hỏi: «Xin lỗi, phải chăng ước mơ ngàn năm của các nhà giả kim thuật đã được thực hiện, và cuối cùng, đã tìm được «hòn đá mầu nhiệm» ư?» Công việc ở đây không phải là nhờ «hòn đá mầu nhiệm» mà môn vật lý hạt nhân đã thay thế nó một cách có kết quả. Khi dùng nơtron để bắn phá các nguyên tử iriđi, platin, thủy ngân, tali trong các lò phản ứng nguyên tử, các nhà bác học «khai thác» được các đồng vị phóng xạ của vàng. Có thể sử dụng các máy gia tốc (loại máy gia tốc vòng hoặc máy gia tốc tuyến tính) vào mục đích này. Ở đây, điện trường và từ trường được sử dụng để làm cho các hạt tích điện đạt tốc độ rất lớn.

Nói cho vui thì chúng ta nhận thấy rằng, các nhà vật lý học người Anh hiện nay có lẽ đã nhiều lần vi phạm sắc luật mà vua Henry IV đã ký từ thế kỷ XIV: «Bất cứ ai, dù đó là người nào, đều không được phép biến đổi các kim loại bình thường thành vàng». Sau đó mấy trăm năm, chưa một ai có thể trở thành người vi phạm luật đó mặc dầu rất nhiều người muốn làm được như thế, và mãi đến thế kỷ XX, sắc luật của nhà vua mới bị các nhà bác học «chà đạp».

Thế là các bạn đã làm quen với lịch sử của vàng và với việc khai thác vàng. Nhưng,



kim loại này là cái gì vậy? Hiện nay nó được sử dụng ra sao?

Vàng là một trong những kim loại nặng nhất. Chính tính chất này đã giúp cho Acsimet vạch trần trò bịp bợm của bọn thợ kim hoàn trong hoàng cung của vua Hiero xứ Siracusa khi chúng làm chiếc vương miện bằng vàng theo yêu cầu của ông vua này. Nhà vua đã yêu cầu nhà bác học cho biết rõ, cái vương miện này có được làm bằng vàng nguyên chất không, hay là một phần vàng đã bị thay thế bằng kim loại khác. Trong thời đại chúng ta, bài toán này chỉ vừa tầm hiểu biết của một em học sinh nhỏ. Nhưng ở thế kỷ trước công nguyên, ngay cả Acsimet vĩ đại cũng phải vắt óc để tìm câu trả lời cho nhà vua. Nhà bác học đã làm như sau: ông cân chiếc vương miện, sau đó, dìm nó vào nước và xác định thể tích nước bị nó choán chỗ. Lấy khối lượng của vương miện chia cho thể tích này, ông không thu được con số 19,3 (ứng với mật độ của vàng) mà được một số nhỏ hơn. Điều đó có nghĩa là bọn thợ kim hoàn đã «cuỗm» một phần vàng rồi thay vào đó một thứ kim loại nhẹ hơn.

Vàng nguyên chất là một kim loại rất mềm và rất dẻo. Có thể kéo một mẩu nhỏ vàng bằng đầu que diêm thành một sợi dây dài vài kilômet hoặc dát thành một lá mỏng trong suốt hơi xanh có diện tích chừng 50 mét vuông.

Nếu lấy móng tay vạch lên vàng nguyên chất thì sẽ còn lại dấu vết trên đó. Vì vậy, trong nghề kim hoàn, người ta thường pha thêm đồng, bạc, niken, cađimi, palađi và các kim loại khác vào vàng để làm cho nó bền hơn. Còn trong những trường hợp gia công vàng nguyên chất, một lượng vàng khá lớn sẽ biến thành bụi.

Cuối thế kỷ trước, ở Mỹ đã xảy ra một sự việc kỳ khôi. Cách xưởng đúc tiền ở Philađenphia không xa có một ngôi nhà thờ nhỏ cũ kỹ. Một hôm, khi người ta chuẩn bị sửa chữa lại nó thì một người trong thành phố đến yêu cầu bán cho anh ta cái mái nhà rách nát vô dụng ấy với giá khá đắt—những ba ngàn đô la! Cả xóm đạo kháo nhau rằng, anh này mất trí rồi, nhưng khi tiền đã đến tay mà không hứng lấy thì cũng có lỗi. Hóa ra các chức sắc nhà thờ mới là những người ngốc. Anh chàng tinh khôn này đã cọ sạch lớp bụi bẩn ở mái nhà, rồi đốt nó — trong tro có khoảng tám kilôgam vàng mà giá trị của nó vượt xa số tiền mà anh ta bỏ ra để trả cho xóm đạo. Thì ra qua nhiều năm, bụi vàng bay qua ống khói lò nung của xưởng đúc tiền và lắng xuống mọi vật xung quanh, nhưng nhiều nhất là trên mái nhà thờ.

Một anh thủ quỹ của một ngân hàng lớn ở châu Âu cũng tỏ ra không kém tinh khôn. Sự việc được kể ở đây đã xảy ra trước Chiến tranh thế giới thứ nhất, khi mà tiền vàng còn lưu hành ở đa số các nước. Mỗi ngày, hàng ngàn đồng tiền vàng chảy vào các quầy thu tiền của các ngân hàng; ở đó, chúng được đếm lại, phân loại và niêm phong. Thông thường, các công việc này được thực hiện trên những chiếc bàn gỗ chuyên dụng. Nhưng một hôm, trước khi bắt đầu làm việc, một người thủ quỹ đã trải lên bàn một tấm nỉ mang từ nhà đến rồi bày tiền lên đó để đếm. Người



phụ trách rất vui lòng về tính cẩn thận như vậy và trong một thời gian dài đã lấy người thủ quỹ này để nêu gương cho những người khác. Mỗi buổi sáng, anh ta nhẹ nhàng rút tấm nỉ của mình từ ngăn kéo ra rồi trải lên bàn và khi hết ngày làm việc thì gấp lại cẩn thận cất vào ngăn bàn. Cứ đến chiều thứ bảy, người thủ quỹ mang miếng nỉ về nhà và sáng thứ hai lại mang đến một miếng nỉ mới. Sự việc cứ tiếp diễn như vậy cho đến khi người giúp việc ở nhà anh ta bép xép kể rằng, cứ mỗi tối thứ bảy, ông chủ của anh đặt miếng nỉ lên chảo rồi đốt. Bụi vàng bám vào các sợi nỉ bị nóng chảy và biến thành những hạt vàng nhỏ.

Tính bền vững hóa học rất cao là một trong những tính chất quan trọng nhất của vàng. Các axit và các chất kiềm đều không tác động đến vàng. Chỉ riêng nước cường toan (hỗn hợp của axit nitric và axit clohiđric) đáng sợ là có thể hòa tan vàng. Có một lần Nin Bo — nhà vật lý học nổi tiếng người Đan Mạch, người từng đoạt giải thưởng Noben, đã sử dụng tính chất này. Năm 1943, khi thoát khỏi tay bọn Đức quốc xã, ông phải rời khỏi Copenhagen. Nhưng trong tay ông còn có hai huy chương Noben bằng vàng của các bạn đồng nghiệp là các nhà vật lý học chống phát xít người Đức Jeim Franc (James Franck) và Macx fon Laue (Max Laue) (huy chương của bản thân Bo thì đã được đưa ra khỏi Đan Mạch từ trước). Không muốn liều mang các huy chương này theo mình, nhà bác học đã hòa tan chúng trong nước cường toan và đặt cái chai không có gì đáng chú ý này vào một số trên sàn nhà, nơi có nhiều chai lọ đựng các chất lỏng khác nhau mà bụi bặm bám đầy. Sau chiến tranh, khi trở về phòng thí nghiệm của mình, trước tiên, Bo đã tìm lại cái chai quý báu ấy. Theo yêu cầu của Bo, những người cộng sự của ông đã tách vàng ra khỏi dung dịch, rồi làm lại hai tấm huy chương.

Vàng thường được gọi là «vua của các kim loại»; nó được bao bọc bằng vầng hào quang của niềm vinh hạnh; người ta quý trọng nó, tôn sùng nó. Tuy nhiên, số phận của nó chẳng có gì đáng thèm khát, bởi vì vàng chẳng khác gì một «người tù chung thân». Thật vậy, vừa được moi lên khỏi lòng đất, vàng rơi vào tay con người, rồi con người lại đưa nó vào nơi giam cầm — những chiếc tủ sắt kiên cố, những hầm ngầm bọc sắt hoặc bằng bêtông cốt sắt. Chẳng hạn pháo đài Nox — nơi có các kho vàng dự trữ của Mỹ, đằng sau nhiều lớp dây thép gai mang dòng điện với điện áp năm ngàn vôn là những thứ như thế. Các lối đến pháo đài này từ xa được bảo vệ bằng mười tháp canh có trang bị khí cụ quan trắc vô tuyến điện tử hiện đại nhất. Súng liên thanh và đại bác cực nhanh túc trực trong các tháp canh sẵn sàng tự động nhả đạn vào mục tiêu. Pháo đài được ngăn thành từng phần, có những khoang chứa đầy nước. Chỉ trong vài phút, tất cả các phòng trong pháo đài có thể chìm ngập trong khí độc thừa sức tiêu diệt mọi sinh vật một cách nhanh chóng. Chính giữa pháo đài, trong một khối bêtông cốt sắt đặc biệt được đóng kín mít bằng một cánh cửa nặng hai chục tấn với



những ổ khóa tinh xảo cực kỳ, là nơi cất dấu vàng của nước Mỹ. Những con mắt điện tử không một giây lát nào lơ đễnh. Máy bay lên thẳng thường xuyên tuần tiễu trên pháo đài. Không một tù nhân nào trên thế giới lại bị canh giữ cẩn mật đến thế.

Hiện nay, trong số lượng vàng đã khai thác, chỉ một phần tương đối ít được dùng để làm đồ kim hoàn và làm răng giả. Một điều thú vị là, vàng đã được dùng vào việc làm răng giả từ thời thượng cổ. Hồi đầu những năm 50, tại nơi mai táng trong kim tự tháp của faraon Chephren của nước Ai Cập cổ xưa, các nhà bác học đã tìm được một xác ướp, trong miệng có ba chiếc răng được gia cố bằng sợi dây vàng. Tuổi của chúng tính ra là đã hơn bốn ngàn rưỡi năm. Các nhà phẫu thuật cổ xưa đã sử dụng đến vàng. Chẳng hạn, trong các cuộc khai quật được tiến hành ở Nam Mỹ, các nhà khảo cổ học đã tìm thấy hộp xương sọ của một thủ lĩnh người Inka. Hộp sọ này đã khiến các nhà y học phải chú ý, vì lúc sinh thời, vị «chủ nhân» đầy quyền thế của xương sọ này đã trải qua một cuộc mổ xẻ: trên xương sọ hiện vẫn còn dấu vết của việc khoan xương do những bàn tay thiên nghệ tiến hành, ngoài ra, lỗ khoan còn lại trên mô xương đã được nhà phẫu thuật cổ xưa bịt lại rất kỹ lưỡng bằng một mảnh vàng mỏng.

Cách đây chưa lâu lắm, lượng vàng dùng cho các nhu cầu kỹ thuật chỉ nhiều hơn chút ít so với lượng vàng dùng để làm răng giả. Trong những năm gần đây, công nghiệp đã bắt đầu quan tâm đến vàng nhiều hơn. Kỹ thuật điện tử càng ngày càng «ngốn» nhiều vàng để làm vật liệu cho các tranzito và điôt. Từ các hợp kim của vàng với platin, người ta làm ra các chi tiết của thiết bị sản xuất sợi tổng hợp, bởi vì những điều kiện sản xuất ở đây đòi hỏi chúng phải có tính bền vững rất cao đối với tác động của các hóa chất.

Trong kỹ thuật chân không, người ta cũng sử dụng vàng nguyên chất về mặt kỹ thuật. Ở mức độ chân không rất cao, vàng «bám chặt» với đồng khi hai kim loại này tiếp xúc với nhau. Các nguyên tử của kim loại này xâm nhập vào kim loại kia, thêm vào đó, sự khuếch tán qua lại như vậy xảy ra ở nhiệt độ thấp hơn nhiều so với nhiệt độ nóng chảy của mỗi kim loại hoặc của bất cứ hợp kim nào của chúng. Trong kỹ thuật, những mối ghép nối khá bền tạo ra nhờ sự trao đổi như vậy được gọi là những «con dấu vàng».

Từ vàng, người ta làm ra các vòng chèn kín và vòng đệm cho những khâu quan trọng

trong máy gia tốc các hạt tích điện; các chỗ giáp nối khác nhau trong các ống và trong buồng máy gia tốc cũng được hàn bằng vàng. Vàng bịt kín các lỗ thoát không khí, vì vậy mà giữ được độ chân không cực kỳ cao trong các thiết bị (với độ chân không nhỏ hơn áp suất khí quyển hàng tỉ lần). Độ chân không trong buồng gia tốc càng cao thì các hạt cơ bản «sống» trong đó càng lâu.

Các kỹ sư từng đặt dây cáp điện thoại qua Đại Tây Dương hồi những năm 50 đã phải nhờ đến sự giúp đỡ của vàng. Nếu như các bức điện báo vẫn được truyền giữa châu Mỹ và châu Âu từ hơn một trăm năm nay, thì các cuộc nói chuyện bằng điện thoại qua Đại Tây Dương vẫn là một niềm mơ ước tưởng như không thể thực hiện được. Khó khăn chủ yếu là dòng điện truyền theo dây cáp điện thoại bị suy yếu rất nhanh. Làm thế nào để khắc phục điều đó? Muốn duy trì cường độ dòng điện, có thể đặt những thiết bị khuếch đại cách nhau một khoảng nào đó trên suốt chiều dài dây cáp. Để bảo vệ các thiết bị này khỏi tác động phá hủy của nước biển, nhiều chi tiết của chúng đã được mạ bằng vàng. Thế là đã giải quyết được một vấn đề kỹ thuật phức tạp, và năm 1956 đã diễn ra cuộc nói chuyện bằng điện thoại qua Đại Tây Dương đầu tiên trong lịch sử.

Không còn phải nghi ngờ gì nữa, vàng còn góp phần to lớn vào việc chinh phục không gian vũ trụ. Đặc biệt, các vệ tinh nhân tạo «Prospero» và «Ariel» dùng để nghiên cứu tầng ion đều không phải là những vệ tinh bình thường mà là những vệ tinh «bằng vàng»; chúng được mạ một lớp vàng rất mỏng. Sở dĩ như vậy là vì «vua của các kim loại» bảo đảm sự điều chỉnh nhiệt độ rất tốt cho lớp bọc bên ngoài các vệ tinh, vì nó không bị oxi hóa, cho phép các ion và các hạt tích điện khác đi qua dễ dàng, nhờ vậy mà ngăn chặn được sự tích tụ của chúng — một điều có thể dẫn đến những sự «trục trặc quá đáng» ngoài dự tính. Gần 41 kilôgam vàng đã được dùng vào việc chế tạo các chi tiết trên con tàu vũ trụ «Columbia» của Mỹ.

Nhu cầu về vàng đối với công nghiệp mỗi năm một tăng. Có lẽ, sớm hay muộn thì kim loại quý báu nhất này sẽ từ giã các tủ sắt để đi vào các nhà máy và các phòng thí nghiệm, những nơi mà lúc nào nó cũng tìm được những công việc thích thú hơn.

«NƯỚC BẠC»



Ngoại lệ của các quy tắc. — Những người họ hàng xa. — Cái búa bằng thủy ngân. — Các lực sĩ cử tạ phải ngạc nhiên. — Tại sao Ivan Hung bạo lại hung bạo? — Đóng vai trò một nhân chứng. — Trò tiêu khiển của vua nước Anh. — Thảm kịch trên tàu «Khải hoàn». — Bị pháp luật nghiêm cấm. — Thanh danh được khôi phục. — La Mã mua thủy ngân. — «Những ngón nghề» của Thành cát tư hãn. — Chữ để trong cung điện của các vua Akhemenit. — Sự ham thích «thời thượng». — Vua chúa cũng xây dựng phòng thí nghiệm. — Trò ảo thuật của bọn bịp bợm thời trung cổ. — Các phương án có thể. — Những cuộc thí nghiệm lén lút. — Dưới bàn tay độc ác. — Thần Mercury tháo vát. — Tác phẩm của Monferran. — Niềm vui quá sớm. — Sáp môi màu xanh. — Cái gì được tạo ra ở gần độ không? — Ferđinan II khuyên dùng rượu. — Những thử thách gay go. — Giấy thông hành vào đời.

Hơn hai trăm năm trước đây, M. V. Lơmanôxop đã nêu một định nghĩa rõ ràng và đơn giản về khái niệm «kim loại». Ông đã viết: «Kim loại là những vật thể rắn, dễ rèn và sáng ngời». Thật vậy, sắt, nhôm, đồng, vàng, bạc, chì, thiếc và các kim loại khác mà ta đã có dịp tiếp xúc đều hoàn toàn phù hợp với cách diễn đạt như vậy. Nhưng không phải vô cớ mà người ta nói rằng, chẳng có quy tắc nào mà không có ngoại lệ. Trong thiên nhiên có gần tám mươi kim loại, nhưng trong số đó chỉ có một thứ ở thể lỏng trong những điều kiện bình thường. Có lẽ các bạn đã đoán ra, đây muốn nói đến thủy ngân.

Qua thí dụ về thủy ngân và đối thể của nó là vonfram, chúng ta có thể thấy rõ rằng, tính chất của các kim loại thay đổi trong một khoảng rất rộng. Nếu vonfram nóng chảy ở 3410° C (để dễ hình dung, các bạn hãy so sánh nhiệt độ của ngọn lửa trong khoang làm việc của lò Mactanh ngay cả ở tiêu điểm cháy cũng không quá 2000°C), thì thủy ngân ngay cả khi giá rét kinh khủng cũng vẫn cứ ở thể lỏng và chỉ đông đặc ở —38,9°C. Như các bạn thấy đấy, tuy thủy ngân và vonfram đều thuộc đại gia đình các kim loại, nhưng chúng là những kẻ «họ hàng xa» với nhau.

Lần đầu tiên, thủy ngân đã được làm đông đặc vào năm 1759. Ở trạng thái rắn, nó là một kim loại hơi xanh, có ánh như bạc, nhìn bề ngoài thì hơi giống chì. Nếu rót thủy ngân vào khuôn có hình dạng như cái búa, sau đó làm nguội thật nhanh, bằng không khí lỏng chẳng hạn, cho đến khi đông đặc, thì có thể dùng cái búa bằng thủy ngân để đóng đinh vào ván, nhưng phải đóng thật nhanh, bởi vì dụng cụ này chẳng lâu bền gì đâu, nó có thể tan ngay trước mắt bạn.

Thủy ngân là chất lỏng nặng nhất trong tất cả mọi chất lỏng mà người ta đã biết: mật độ của nó bằng 13,6 gam trên một xentimet khối. Điều đó có nghĩa là một lít thủy ngân nặng hơn một xô nước. Nếu một lực sĩ cử tạ nào đó không đặt quả tạ lên sàn mà thả vào một bể thủy ngân thì quả tạ rất nặng ấy sẽ không chìm mà cứ nổi bồng bềnh trên bề mặt kim loại này, giống như cái nút bấc trong nước vậy, bởi vì sắt nhẹ hơn thủy ngân rất nhiều.

Con người đã quen biết thủy ngân từ thời tiền sử. Nó đã được nói đến trong tác phẩm của Arixtoten, Theophrat, Plini Bô, Vitruviut và của nhiều nhà bác học khác thời cổ. Tên La tinh của kim loại này là «hydrargyrum», nghĩa là «nước bạc», do Đioxcorit — một thầy thuốc Hy Lạp từng sống hồi thế kỷ I trước công nguyên đặt ra. Từ thời bấy giờ, vị thầy thuốc này đã đề cập đến thủy ngân — điều đó chẳng có gì đáng ngạc nhiên, vì từ thời cổ sơ, con người đã biết khá rõ những tính chất chữa bệnh của nó. Thực ra, đôi khi việc sử dụng thủy ngân vào mục đích chữa bệnh chỉ là theo cảm tính. Chẳng hạn, trong sách vở cũ có mô tả những trường hợp khi bị xoắn ruột, người ta rót một lượng thủy ngân nào đó (chừng 200—250 gam) vào dạ dày người bệnh. Theo ý kiến của các vị thầy thuốc thời xưa từng sử dụng phương pháp điều trị này thì nhờ có tỉ trọng lớn và tính cơ động cao, thủy ngân có thể luồn lách vào những đoạn



ruột quanh co để sửa nắn lại các đoạn ruột bị xoắn. Ta có thể hình dung được, những cuộc thực nghiệm như vậy hẳn phải dẫn đến những hậu quả ra sao.

Ở thời đại chúng ta, chứng xoắn ruột được chữa bằng những phương pháp khác bảo đảm hơn, nhưng hiện nay, các hợp chất của thủy ngân vẫn được sử dụng rộng rãi trong y học, chẳng hạn, thủy ngân (II) clorua ($HgCl_2$) có các tính chất sát trùng; calomen (Hg_2Cl_2) được dùng làm thuốc xổ; mercuzan được dùng làm thuốc thông tiểu tiện; một số thuốc mỡ chứa thủy ngân được dùng làm thuốc chữa bệnh ngoài da và một số bệnh khác.

Tuy nhiên, thủy ngân không phải chỉ có tác dụng chữa bệnh mà còn có thể gây tai biến đối với cơ thể nữa: nhiều hợp chất của thủy ngân và ngay cả hơi thủy ngân nhiều khi gây ngộ độc cấp tính hoặc hủy hoại dần sức khỏe và tinh thần của con người. Các nhà y học đã xác định được rằng, ngộ độc thủy ngân thường dẫn đến những cơn nổi khùng vô cớ. Điều đó là cơ sở khiến các nhà sử học nêu ra giả thuyết sau đây. Sa hoàng Ivan Hung bạo* vốn bị hành hạ bởi những cơn đau xương nhức nhối nên đã sử dụng các thứ thuốc mỡ chứa thủy ngân trong một thời gian dài; chính các thuốc ấy đã làm cho ông ta mắc chứng nổi khùng không thể kiềm chế được, và trong một cơn cuồng nộ như vậy, ông ta đã giết con trai của mình. Các triệu chứng nhiễm độc thủy ngân còn biểu hiện ở những đặc điểm khác của ông vua hung bạo này: ông ta thường xuyên bị ám ảnh bởi những ảo giác vớ vẩn, những cơn ngờ vực, luôn luôn có cảm giác về những tai họa sắp xảy ra. Việc khảo cứu giải phẫu bệnh lý trên hài cốt của ông vua này đã xác nhận tính đúng đắn của giả thuyết đó: hàm lượng thủy ngân trong xương nhà vua quả là khá cao.

Thủy ngân đã đóng vai trò định mệnh trong số phận của các vua chúa khác ở châu Âu. Hồi thế kỷ XVI, vua Erich XIV đã trị vì ở nước Thụy Điển. Năm 1568, ông ta bị em mình là Johan III truất khỏi ngai vàng vì người em muốn giành giật quyền lực bằng bất cứ giá nào. Một số tư liệu lịch sử còn giữ được đến ngày nay đã ám chỉ rằng, Erich XIV đã bị đầu độc. Các nhà bác học Thụy Điển đã quyết định kiểm tra lại xem có đúng như vậy hay không. Nhưng làm thế nào để tái hiện bức tranh của các sự kiện từng xảy ra hơn bốn trăm năm trước đây? Nhờ các phương pháp phân tích hiện đại dựa trên những thành tựu của vật lý hạt nhân, điều mà trước đây không thể làm được thì nay đã có thể thực hiện được. Bởi vì hài cốt của nhà vua đến nay vẫn còn nên râu tóc của ông ta đã được nghiên cứu rất kỹ. Và đã khám phá ra điều gì? Hàm lượng thủy ngân trong tóc nhà vua cao hơn hẳn mức bình thường, như vậy, ức thuyết về việc đầu độc vua Erich XIV đã được khoa học xác nhận một cách chắc chắn.

Như các nhà sử học từng nghiên cứu các kho lưu trữ của thế kỷ XVII đã khẳng định, sự nhiễm độc thủy ngân cũng là nguyên nhân gây nên cái chết của vua Carl (Charles) II thuộc triều đại Stuart ở nước Anh. Thực ra thì trong trường hợp này, chính nạn nhân lại là thủ phạm. Vì say mê những ý tưởng giả kim thuật, nhà vua đã trang bị một phòng thí nghiệm trong cung đình; tại đó, ông ta đã sử dụng tất cả mọi thời giờ rảnh rỗi ngoài công việc quốc gia và săn bắn để nung thủy ngân — một chất rất quen thuộc với các nhà giả kim thuật. Các nhà bác học đã tìm được những tài liệu, trong đó mô tả các triệu chứng bệnh tật của Carl II như tính cáu gắt, chứng co giật, bệnh niệu độc (uremua — bệnh đái ra các chất độc) kinh niên. Các bệnh này do tác động lâu dài của hơi thủy ngân gây ra. Không thể cứu được nhà vua, mặc dầu các vị ngự y đã dùng thử đủ mọi phương thuốc hiệu nghiệm

* Tức là Ivan IV Vaxilievich (1530 - 1584), ông vua đầu tiên của «toàn cõi Nga» từ năm 1547 (*N.D.*).

nhất của y học thời bấy giờ: hút máu, uống ký ninh, và cả chườm nóng ở đầu.

Người ta còn biết một sự việc nữa: năm 1810, trên chiếc tàu «Khải hoàn» của nước Anh, hơn hai trăm người đã bị ngộ độc do thủy ngân trong thùng trào ra.

Không có gì đáng ngạc nhiên khi ở Liên Xô và ở nhiều nước khác, pháp luật tuyệt đối nghiêm cấm một số ngành sản xuất liên quan với việc sử dụng thủy ngân và các hợp chất của nó, chẳng hạn như sản xuất các chất màu chứa thủy ngân. Trong trường hợp bắt buộc phải dùng đến thủy ngân thì phải áp dụng những biện pháp phòng ngừa để bảo vệ sức khỏe cho công nhân khỏi ảnh hưởng tai hại của nó.



Trong thiên nhiên không có nhiều thủy ngân. Đôi khi bắt gặp nó ở dạng tự sinh — dưới dạng những giọt nhỏ li ti. Khoáng vật chủ yếu của thủy ngân là thần sa (HgS). Đó là một thứ đá đẹp, tựa như được bao phủ bởi những vết máu đỏ tươi. Có một tình tiết lý thú liên quan với thần sa. Chúng ta đều biết rằng, trong thời gian gần đây, các nhà địa chất vẫn tiến hành các cuộc thực nghiệm về việc sử dụng chó để tìm kiếm các khoáng sản. Khi một nhóm chó becgiê đã qua một thời kỳ huấn luyện, người ta tổ chức cho chúng một cuộc «sát hạch»: trong số nhiều mẫu khoáng vật, chúng phải tìm ra thần sa. Các con chó đã nhanh chóng phát hiện được khoáng vật này, nhưng chúng vẫn chưa yên tâm với điều đã làm được: dường như đã ước hẹn với nhau, tất cả bọn chúng đều nhận thêm canxit màu hồng và coi đó cũng là thần sa. Lúc đầu, các nhà địa chất đều cười một cách rộng lượng, nhưng sau đó họ đã quyết định làm sáng tỏ nguyên nhân sự nhầm lẫn chung này của các con vật dự thi. Hóa ra là bên trong những mẫu canxit màu hồng có những vết đốm thần sa. Thế là «thanh danh» của các «nhà địa chất bốn chân» đã được khôi phục.

Mỏ thủy ngân lớn nhất thế giới là ở Anmađen (thuộc Tây Ban Nha). Cho đến gần đây, mỏ này đã cung cấp gần 80% lượng thủy ngân khai thác được trên toàn thế giới. Trong các tác phẩm của mình, Plini Bô có kể rằng, mỗi năm, La Mã mua của Tây Ban Nha vài tấn thủy ngân.

Mỏ Nikitop (ở Đônbat) là một trong những mỏ thủy ngân cổ xưa nhất ở Liên Xô. Ở đây, dưới những độ sâu khác nhau (đến 20 mét) đã phát hiện được những hầm lò cổ, trong đó có thể tìm thấy những công cụ lao động như những chiếc búa bằng đá.

Còn một mỏ thủy ngân cổ hơn nữa – đó là mỏ Khaiđarcan («Mỏ vĩ đại») nằm trong thung lũng Fergana thuộc nước Cộng hòa Kirghizia. Ở đây vẫn còn lại rất nhiều vết tích của những công trình khai thác cổ xưa:

những hầm lò lớn, những cái nêm bằng kim loại, chân nến, bình bằng đất sét để nung thần sa, hàng đống mẩu nến đã cháy gần hết. Các cuộc khai quật khảo cổ học đã cho biết rằng, tại thung lũng Fergana, thủy ngân đã được khai thác suốt nhiều thế kỷ; mãi cho đến thế kỷ XIII — XIV, sau khi Gingis Khan (Thành cát tư hãn) và những kẻ kế vị của y hủy diệt các trung tâm thủ công nghiệp và buôn bán ở đây, dân chúng mới chuyển sang lối sống du mục, và việc khai thác thủy ngân mới dừng lại.

Ở Trung Á, xưa kia cũng đã khai thác các mỏ thủy ngân khác nữa. Chẳng hạn, những dòng chữ khắc chạm trong cung điện của các triều vua Akhemenit (thế kỷ VI — IV trước công nguyên) của nước Ba Tư cổ đại ở Susa nói lên rằng, thần sa (mà thời bấy giờ đã được dùng làm thuốc nhuộm) đã được đưa đến từ dãy núi Zerapsan nằm trên địa phận các nước cộng hòa Tajikixtan và Uzbekixtan ngày nay. Có lẽ ở đây thủy ngân đã được khai thác từ giữa thiên niên kỷ thứ nhất trước công nguyên.

Lao động của phu mỏ trước đây rất nặng nhọc và độc hại. Nhà văn R. Kipling đã viết những dòng như sau: «Tôi thà chọn cái chết tồi tệ nhất còn hơn là phải làm việc trong các mỏ thủy ngân, nơi mà răng bị mục dần trong miệng...». Cho đến nay, trong các hầm lò quanh co ngoắt ngoéo, nơi mà xưa kia đã khai thác thủy ngân, có thể tìm thấy vô số xương người. Phải trả một giá rất đắt — hàng ngàn sinh mạng — để đổi lấy thứ đá đỏ mà dường như đã nhuốm máu của tất cả những ai từng xâm nhập vào các kho tàng thủy ngân.

Thời trung cổ, việc khai thác thủy ngân đã đạt đến mức đáng kể, vì đó là thời kỳ mà nghề giả kim thuật thu hút nhiều người ở khắp mọi nơi. Sở dĩ các nhà giả kim thuật rất chú ý đến thủy ngân là vì theo lý luận của họ, thì thủy ngân, lưu huỳnh và muối được xếp vào hàng «các nguyên tố khởi thủy». Thủy ngân được họ coi là «bán nguyên của muôn vật»: «...nhờ có nhiệt nên băng tan ra thành nước, nghĩa là băng từ nước mà ra; các kim loại tan trong thủy ngân, thế nghĩa là, thủy ngân là chất nguyên sơ của các kim loại này».

Như vậy, các nhà giả kim thuật đã được trang bị một thứ lý luận khoa học vững chắc, chỉ còn phải tìm ra «hòn đá mầu nhiệm» (nhờ nó mà có thể biến thủy ngân thành vàng) rồi chỉ việc xắn tay áo lên và bắt tay vào việc. Nhưng khốn nỗi, việc tìm kiếm «hòn đá mầu nhiệm» vẫn kéo dài, mặc dầu các nhân vật có quyền thế như vua Henri VI của nước Anh, hoàng đế Ruđon II của đế chế La Mã thần thánh và các vua chúa khác ở châu Âu rất quan tâm đến kết quả may mắn của việc tìm kiếm này: họ đã xây dựng các phòng thí nghiệm giả kim thuật lớn bên cạnh cung điện của mình.

Thực ra, các cuộc nghiên cứu này cũng mang lại một số kết quả nào đó. Một nhà giả kim thuật trong cung đình của vua Henri VI đã phát hiện ra rằng, khi được xoa một lớp thủy ngân, đồng sẽ có ánh bạc, và nhà vua đã vận dụng thiết thực phát minh này vào đời sống: ông ta cho phát hành một loạt lớn tiền đồng, làm ra vẻ như tiền bằng bạc, nhờ thế mà «bỏ túi» được một món tiền lớn.

Dần dần ở nhiều nước khác nhau xuất hiện những người tưởng như đã nắm được bí mật của «hòn đá mầu nhiệm». Đôi khi, đó là những nhà bác học bị nhầm lẫn, nhưng thường thì đó là những tay bịp bợm biết khá nhiều cách «thu được» vàng nhân tạo. Một trong những trò bịp bợm như sau. Trước mắt công chúng, nhà giả kim thuật dùng chiếc đũa gỗ khuấy chì nóng chảy hoặc thủy ngân trong nồi nung; trong nồi đó đã có sẵn vài hạt vàng. Một phần vàng này sẽ hòa tan trong kim loại nóng chảy. Tất nhiên, sau «thí nghiệm», trong nồi nung thế nào cũng có thể tìm thấy dấu vết của vàng «chứng tỏ» có sự biến hóa thần diệu. Song những tin đồn về các nhà ảo thuật này sớm hay muộn rồi cũng đến tai vị vua chúa trị vì trong nước, lúc bấy giờ thì hoặc là họ đành phải thú nhận tội lừa bịp, hoặc là phải tổ chức sản xuất vàng hàng loạt trong

cung đình; nhưng ở đó, chiếc đũa gỗ chẳng làm nên trò trống gì.

Thông thường, kẻ giả kim thuật bị vạch mặt về tội gian dối cũng giống như những tên làm tiền giả chúng đều bị xử giảo trên chiếc giá treo cổ mạ vàng, trong bộ quần áo rắc kim nhũ. Tuy vậy, cũng có những kiểu hành hình khác. Chẳng hạn, năm 1575, quận công xứ Lucxembua đã thiêu sống một người đàn bà giả kim thuật tên là Maria Ziglerin trong cũi sắt vì bà này không cho ông ta biết thành phần của «hòn đá mầu nhiệm» mà chính bà ta cũng không hề biết, mặc dầu khi đứng trước tai họa, bà này đã khẳng định rằng mình không hề biết tí gì.

Sau đó một thời gian, nghề giả kim thuật đã bị nhà thờ công giáo lên án kịch liệt vàchính thức bị nghiêm cấm ở Anh, Pháp và các nước khác. Nhưng những cuộc thí nghiệm lén lút của các nhà giả kim thuật vẫn không chấm dứt, và các vụ án tử hình vẫn tiếp diễn. Nhà hóa học Pháp Jan Barilo (Jean Barillot) đã rơi vào bàn tay độc ác và bị tử hình chỉ vì ông đã nghiên cứu tính chất hóa học của các nguyên tố trong phòng thí nghiệm của mình. Những thí nghiệm của ông bị coi là đáng ngờ và số phận của nhà bác học đã được quyết định ngay lập tức.

Trong các «đơn thuốc» giả kim thuật còn lưu lại đến ngày nay, thủy ngân thường được gọi là mercury. Từ thời cổ La Mã, kim loại này đã mang tên gọi đó, vì các giọt thủy ngân có khả năng chạy nhanh trên bề mặt nhẵn, mà theo ý của người La Mã thì điều đó gợi nhớ đến thần Mercury tinh ranh khôn khéo và tháo vát, là vị thần phù hộ nghề buôn bán. Nhân đây cũng nói thêm rằng, trong sách vở về nghề giả kim thuật, các nguyên tố khác cũng được «mã hóa»: vàng được ký hiệu bằng biểu tượng Mặt Trời, sắt — Sao Hỏa, đồng — Sao Kim v.v... Bằng cách đó, các nhà giả kim thuật giấu kín những hiểu biết của mình đối với những người ngoài cuộc không quen thuộc những ký hiệu của họ.

Thủy ngân có khả năng hòa tan nhiều kim loại, tạo thành các «hỗn hống» (amalgam). Từ trước công nguyên, người ta đã nhận thấy điều đó. Các hỗn hống đã giúp nhà bác học Anh Hămfri Đêvi tách được bari, stronti, magie ở trạng thái tự do lần đầu tiên trong lịch sử: trước tiên, ông điều chế hỗn hống của các kim loại này, sau đó mới tách chúng ra khỏi thủy ngân.

Hỗn hống đã được dùng để mạ một lớp vàng rất mỏng trên các vòm nhà thờ bằng đồng. Chẳng hạn, vòm nhà thờ Isaac được xây dựng ở Petecbua trong những năm 1818 — 1858 theo thiết kế của Monferran cũng được mạ vàng theo phương pháp này.

Hơn 100 kilôgam vàng nguyên chất đã được biến thành hỗn hống rồi đem tráng lên những tấm đồng đường kính gần 26 mét để ốp mái vòm khổng lồ của nhà thờ này. Bề mặt các tấm đồng được cọ rửa cẩn thận cho sạch hết dầu mỡ, rồi được mài nhẵn và đánh bóng, sau đó, chúng được phủ một lớp hỗn hống — dung dịch vàng trong thủy ngân. Tiếp đó, các tấm đồng này được nung nóng trên những cái lò đặc biệt cho đến khi thủy ngân bốc hơi hết và để lại một lớp vàng rất mỏng (vài micron) trên tấm đồng. Nhưng đám hơi thủy ngân màu xanh nhạt tưởng như tan biến mất không còn dấu vết gì đã kịp đầu độc những người thợ mạ vàng. Mặc dù, theo quy tắc kỹ thuật an toàn thời bấy giờ, những người thợ mạ vàng đã sử dụng những cái chụp bằng thủy tinh để ngăn hơi thủy ngân, nhưng những «bộ quần áo bảo hộ lao động» này đã không thể cứu họ khỏi bị ngộ độc. Nhiều người đã chết trong những cơn đau đớn thảm thương. Theo chứng cớ của những người đương thời, việc mạ mái vòm này đã ngốn mất hàng chục sinh mạng người thợ.

Không phải chỉ có những sự việc thương tâm mà còn có những câu chuyện buồn cười liên quan đến các hỗn hống. Người ta kể rằng, hồi đầu thế kỷ của chúng ta, một nhà nghiên cứu đã thử điều chế vàng từ thủy ngân bằng cách cho phóng điện mạnh vào hơi thủy ngân.

Ông ta đã tốn nhiều thời gian và công sức, song cuối cùng đã đạt được kết quả: những dấu vết đầu tiên của vàng đã xuất hiện trong thủy ngân. Nhà thực nghiệm vui mừng khôn xiết. Nhưng ông phải thất vọng biết bao khi vỡ lẽ ra rằng, đó chỉ là dấu vết của vàng từ cái gọng kính của ông ta rơi vào thủy ngân mà thôi. Vì thỉnh thoảng phải dùng tay để chỉnh lại kính trên mắt, mà trên tay lại có những giọt thủy ngân nhỏ li ti, nên nhà bác học đã đưa vàng ở dạng hỗn hống vào chén thủy ngân mà ông ta đang nghiên cứu.

Hiện nay, nhiều khi hỗn hống cũng được sử dụng để mạ vàng cho các sản phẩm bằng kim loại (tất nhiên, công việc ở đây sẽ trôi chảy và không còn nguy hiểm nữa), sử dụng trong việc sản xuất gương, trong nghề chữa răng, trong các công việc ở phòng thí nghiệm. Muối thủy ngân của axit fuminic, tức là thủy ngân fuminat ($Hg(ONC)_2$), được dùng làm thuốc nổ.

Trong kỹ thuật, thủy ngân ở dạng tinh khiết cũng được sử dụng rộng rãi. Chẳng hạn, trong công nghiệp hóa học, nó tham gia quá trình sản xuất khí clo, xút ăn da, axit axetic tổng hợp. Van thủy ngân dùng để chỉnh lưu dòng điện xoay chiều, vừa bền vừa rất bảo đảm. Các khí cụ đo lường và tự động điều khiển được lắp công tắc thủy ngân: chúng bảo đảm việc đóng và ngắt mạch điện một cách tức thời. Đèn thủy ngân - thạch anh tạo ra bức xạ tử ngoại rất mạnh: trong y học, loại đèn này được sử dụng để khử trùng không khí trong phòng mổ, để chiếu rọi cơ thể người với mục đích chữa bệnh.

Hơi thủy ngân loãng trộn thêm khí agon được dùng để nạp vào các ống thủy tinh của đèn huỳnh quang. Ngay từ trước Chiến tranh thế giới thứ hai, đèn hơi thủy ngân đã được dùng thử để chiếu sáng đường phố Goocki ở Maxcơva. Nhưng được ít lâu thì phải bỏ loại đèn này vì ánh sáng nhợt nhạt như thây ma do chúng phát ra làm cho sắc mặt mọi người giống như màu đất thó, trông thật khó chịu,



còn sáp môi màu đỏ tươi thì biến thành màu xanh. Về sau, người ta đã nghiên cứu ra các chất huỳnh quang đặc biệt, nếu dùng để phủ lên mặt bên trong của ống đèn thì sẽ được ánh sáng có màu khác nhau, nhất là loại ánh sáng rất giống ánh sáng ban ngày.

Thủy ngân có «duyên nợ» với một trong những phát minh khoa học quan trọng nhất của thế kỷ chúng ta — đó là phát minh về hiện tượng siêu dẫn. Năm 1911, khi nghiên cứu tính chất của các chất ở nhiệt độ thấp, nhà vật lý học kiêm hóa học Hà Lan Heike Kemerling - Onet (Heike Kamerlingh - Onnes) đã khám phá ra rằng, gần độ không tuyệt đối, nói chính xác hơn ở 4,1K, thủy ngân hoàn toàn không có điện trở nữa. Hai năm sau đó, nhà bác học này đã được tặng giải thưởng Noben.

Năm 1922, những cống hiến khoa học của nhà hóa học Tiệp Khắc Iaroxlap Geiropxki

(Jaroslav Heyrovsky) cũng được đánh giá cao như vậy. Ông đã phát minh ra phương pháp cực phổ để phân tích hóa học, trong đó, thủy ngân đóng vai trò khá quan trọng.

Thủy ngân là tác nhân chủ yếu trong nhiều khí cụ vật lý: áp kế kỹ thuật, khí áp kế, bơm chân không. Nhưng có lẽ nhiệt kế là khí cụ thủy ngân phổ biến nhất.

Ở thế kỷ XVII, khi những khí cụ đo nhiệt độ đầu tiên mới được sáng chế, nước đã được dùng làm chất lỏng để chỉ thị nhiệt độ. Nhưng khi gặp lạnh, nước đóng băng làm cho thủy tinh bị vỡ và nhiệt kế bị hỏng. Quận công Ferđinan II của xứ Toxcan có lẽ là người sành rượu vang, ông đã đề nghị dùng rượu vang thay cho nước; nhờ vậy, nhiệt kế bền chắc hơn, nhưng bởi vì chất lượng của rượu không phải lúc nào cũng giống nhau nên người ta nhận thấy những sai lệch rõ rệt ở độ chỉ của các nhiệt kế khác nhau. Nhà vật lý học Pháp Amonton là người đầu tiên đã dùng thủy ngân để đo nhiệt độ. Sau đó ít lâu, vào năm 1724, nhà vật lý học Đức Farengei (Fahrenheit) đã chế tạo kiểu nhiệt kế thủy ngân của mình với thang chia độ mà cho đến nay vẫn còn được sử dụng ở Anh và Mỹ.

Hiện nay, các nhiệt kế thủy ngân có nhiều công dụng rất khác nhau. Cấu tạo của nhiệt kế, nhất là cỡ ống mao dẫn mà thủy ngân dịch chuyển trong đó, phụ thuộc vào từng công dụng. Ống mao dẫn của các nhiệt kế y học có đường kính nhỏ nhất — chỉ bằng 0,04 milimet. Để có thể nhìn thấy cột thủy ngân hết sức «mảnh dẻ» ấy bằng mắt thường, ống mao dẫn được làm theo hình lăng kính phóng đại ba mặt, ở mặt sau được tráng một dải men trắng làm «nền».

Để cho thủy ngân không tụt xuống khi người ta chưa vẩy nó lên, cần phải thu hẹp ống dẫn ở một chỗ nào đó, nhưng không thể thu hẹp ở phần ống lăng trụ ba mặt. Vì vậy, ở dưới phần lăng trụ ấy, người ta gắn thêm một đoạn ống trụ tròn nhỏ và làm chỗ thắt ở đó.

Thủy ngân dùng trong nhiệt kế phải hết sức tinh khiết, vì những tạp chất dù rất ít cũng có thể làm cho độ chỉ bị sai lệch đáng kể. Chính vì vậy nên thủy ngân phải được lọc rửa, chưng cất, sau đó mới được nạp vào ống mao dẫn bằng thủy tinh.

Nhân đây xin nói thêm, thủy tinh tuy giòn nhưng cho đến nay nó vẫn là vật liệu mà không thứ gì thay thế được trong trường hợp này. Giả sử ta dùng chất dẻo trong suốt làm vật liệu chứa thủy ngân cũng không được, vì chất dẻo giống như mặt sàng, oxi sẽ lọt vào và làm hỏng thủy ngân.

Nạp thủy ngân vào ống mao dẫn là một thao tác rất quan trọng, vì không được để cho không khí lọt vào trong ống. Trước đây, khi quá trình này còn được thực hiện bằng



tay, người thợ phải nung các ống đã nạp đầy thủy ngân, lần lượt đầu nọ đến đầu kia trong vài tuần lễ để xua đuổi hết bọt khí ra ngoài. Hiện nay, công việc đó được làm bằng máy, vừa nhanh lại vừa có hiệu quả hơn.

Trước khi đưa vào sử dụng, các nhiệt kế còn phải trải qua nhiều cuộc thử nghiệm và kiểm tra. Than ôi, lời buộc tội «phế phẩm» vẫn chờ đợi một vài cái trong số đó. Đường đời của những cái nhiệt kế bất hạnh này đành kết thúc ở đây — trong sọt đựng phế phẩm. Nhưng thế là không còn phải nghi ngờ gì về tính chính xác của những nhiệt kế đã vượt qua mọi cuộc «sát hạch» và được nhận một loại bằng tốt nghiệp — đó là nhãn hiệu xuất xưởng. Giọt thủy ngân vô tư nằm trong ống mao dẫn bằng thủy tinh sẽ phục vụ khoa học, công nghiệp, nông nghiệp, y học... một cách trung thành.

Với thiên lịch sử nhiều thế kỷ của mình, việc sản xuất thủy ngân đã vượt qua một chặng đường dài. Xưa kia, người ta nung quặng thủy ngân trong chậu đất, còn hơi thủy ngân bốc lên thì được ngưng tụ trên những lá cây tươi mới chặt, đặt cạnh chậu, trong buồng xây bằng gạch. Ngày nay, tại các nhà máy, các thiết bị tự động làm việc liên tục để tinh luyện thủy ngân. Người thợ chỉ cần ấn nút điều khiển từ xa, thế là hàng tấn tinh quặng thủy ngân chất đầy các phễu tiếp liệu của một lò điện lớn. Trong lò, với nhiệt độ hàng trăm độ, thủy ngân bốc hơi khỏi tinh quặng. Sau đó, hơi thủy ngân được ngưng tụ, tạo thành thủy ngân lỏng rồi chảy vào bể chứa.

Tiếp theo, thủy ngân được làm sạch hẳn, rồi được rót vào những bình bằng thép, mỗi bình đựng được 35 kilôgam. Nếu là loại thủy ngân đặc biệt tinh khiết (đã qua khâu tinh luyện) có chất lượng cao thì được rót vào các bình đựng bằng sứ, mỗi bình chứa được 5 kilôgam. Nó được đưa vào kho thành phẩm ở dạng như vậy.

Từ đây «nước bạc» nhận giấy thông hành vào đời.

KẺ DIỆT TRỪ ĐẾ CHẾ LA MÃ



Những con ngỗng cảnh giác. — Số phận thảm hại của các vị trưởng thị tộc. — Để phục vụ tòa án giáo hội. — Bí mật của các đạo sĩ Bà la môn. — Những tiếng kêu gào thảm thiết trên cầu Than thở. — Lý lẽ vững chắc. — Tám chục năm dưới nước. — «Hành động tự phát» không được phép. — Những đám mây đen trên thành phố. — Trong băng giá trên đảo Grơnlan. — Cột băng. — Trong hộp chữ in. — Những bức thư nặng trịch. — Tiếng ngân của pha lê. — «Made in Rodos». — Vụ hỏa hoạn ở cảng Aten. — Có phép lạ chăng? — Tài nghệ của «họa sĩ Pêru». — «Đường» mà lại độc. — Tấn công và phòng thủ. — Cửa ló sáng «cỡ nhỏ». — Tìm thấy dưới lớp tro. — Bọ hung làm việc không «xả hơi». — Trong những khu vườn của nữ thần Semiramis. — Một trên mười triệu. — Phải quanh co để làm gì? — Những mối quan hệ gia đình. — Mèo lại được gọi là mèo.

Ngỗng đã cứu thành La Mã — điều đó thì mọi người đã biết rồi. Những con ngỗng cảnh giác đã kịp thời phát hiện quân địch đến gần và lập tức báo tin nguy cấp bằng những tiếng kêu khản cổ. Lần này, người La Mã cổ xưa được bình an vô sự.

Tuy nhiên, đế chế La Mã về sau vẫn bị sụp đổ. Vậy thì cái gì là nguyên nhân sụp đổ của đế chế từng hùng mạnh một thời ấy? Vì lý do gì mà đế chế La Mã bị diệt vong?

«Đế chế La Mã cổ xưa đã bị đầu độc bằng chì» — một số nhà độc chất học người Mỹ và Canađa đã đi đến kết luận như vậy. Theo ý kiến của họ, việc sử dụng đồ đựng (bình, cốc, chén) bằng chì và các mỹ phẩm chứa các hợp chất của chì đã dẫn đến sự ngộ độc kinh niên và chết yểu của giới quyền quý La Mã. Người ta biết rằng, nhiều hoàng đế từng cai trị đế chế La Mã trong vài thế kỷ đầu công nguyên, tức là ở thời kỳ tồn tại cuối cùng của đế chế này, đã mắc những chứng bệnh tâm thần nào đó. Tuổi thọ trung bình của các ông trưởng thị tộc ở La Mã thời ấy thường không quá 25. Những người thuộc các đẳng cấp thấp nhất thì bị nhiễm độc chì ở mức độ ít hơn vì họ không có cốc chén bằng chì đắt tiền và họ không dùng mỹ phẩm. Nhưng họ cũng sử dụng ống dẫn nước do những người nô lệ La Mã làm ra, mà chúng ta đã biết, các ống đó đều được làm bằng chì.



Con người thì chết dần chết mòn, đế chế thì quặt quẹo. Lẽ tất nhiên, có lỗi trong đó không phải chỉ riêng chì. Còn có những nguyên nhân sâu xa hơn — về mặt chính trị, xã hội, kinh tế. Song dù sao vẫn có một phần sự thật trong lập luận của các nhà bác học Mỹ: khi tiến hành khai quật đã phát hiện thấy là hài cốt của người La Mã cổ đại có chứa một lượng chì lớn.

Tất cả các hợp chất dễ hòa tan của chì đều độc. Người ta đã xác định được rằng, nước mà người La Mã xưa kia đã dùng để ăn uống có chứa nhiều khí cacbonic. Khi phản ứng với chì, nó tạo thành chì cacbonat dễ hòa tan trong nước. Chì đi vào cơ thể người dù với những lượng rất nhỏ, đều bị giữ lại trong cơ thể và thay thế dần dần chất canxi trong xương. Điều đó dẫn đến những chứng bệnh kinh niên.

Nhưng không phải chỉ riêng việc làm cho đế chế La Mã bị diệt vong, mà còn có những sự việc đen tối khác đè nặng lên «lương tâm» của chì. Trong thời kỳ mà tòa án giáo hội đang hoành hành, các giáo sĩ giòng Tên (Jésuites) đã sử dụng chì nóng chảy làm công cụ tra tấn và hành hình. Còn ở Ấn Độ, ngay từ đầu thế kỷ XIX, nếu một người thuộc đẳng cấp thấp hèn mà cố ý hoặc vô tình nghe lỏm kinh kệ của những người Bà la môn thì sẽ bị rót chì nóng chảy vào tai (để bảo vệ quyền lực của mình đối với dân chúng, bọn đạo sĩ ở Babilon, Ai Cập, Ấn Độ đã giữ tuyệt mật những kiến thức của mình).

Ở Venezia còn giữ được một nhà tù trung cổ, nơi mà xưa kia đã từng giam giữ những kẻ phạm tội quốc sự. Nhà tù này được nối với một di tích kiến trúc nổi tiếng — Cung điện của các vị đại thống lãnh — bằng chiếc cầu Than thở. Trên tầng áp mái nhà tù có những buồng đặc biệt dưới mái chì dành cho những tội nhân trọng phạm. Mùa hè, các

phạm nhân bị ngột ngạt vì nóng bức. mùa đông thì bị buốt cóng vì giá lạnh. Còn trên cầu Than thở thì vắng nghe những tiếng kêu thảm thiết...

Từ khi sáng chế ra súng ống, chì bắt đầu được dùng để đúc đạn giết người cho súng lục, súng trường; chì đã trở thành «lý lẽ vững chắc» nhất trong các cuộc tranh giành giữa các phe đối địch. Chì đã nhiều lần quyết định cục diện của những trận đánh lớn cũng như của những trận ẩu đả côn đồ lặt vặt.

Người ta có thể mang một ấn tượng là ngoài tai hại ra thì chẳng còn ai mong đợi được gì ở chì nữa; vì vậy, nhiệm vụ trước mắt và chủ yếu của loài người là hoàn toàn loại trừ thứ kim loại độc ác đã từng mang lại biết bao tai họa và đau khổ này. Nhưng vì lẽ gì đó mà người ta không muốn đi đến sự giải thoát như vậy, ngược lại, việc sản xuất chì vẫn được mở rộng không ngừng. Trong số tất cả các kim loại màu, chỉ có nhôm, đồng và kẽm là được sản xuất nhiều hơn chì. Thế kim loại này có những tác dụng hữu ích gì vậy?

Lịch sử đã từng biết đến nhiều trường hợp, trong đó, các dân tộc đã phát động những cuộc chiến tranh chính nghĩa để giành lại độc lập và tự do — và trong cuộc đấu tranh này, chì đã giúp đỡ họ. Để bảo vệ vững chắc bờ cõi nước mình, không những phải có thuốc, súng trong kho đạn dược mà còn phải có chì. Bởi vậy, ý nghĩa quân sự của kim loại này rất to lớn.

Khi sự phát triển của kỹ thuật đã dẫn đến việc chế tạo ô tô, tàu ngầm, máy bay, dẫn đến sự xuất hiện của công nghiệp hóa học và công nghiệp kỹ thuật điện, thì đã xảy ra một sự nhảy vọt hết sức đột ngột trong việc sản xuất chì.

Ngay từ năm 1859, nhà vật lý học Gaxton Plante (Gaston Plante) người Pháp đã phát minh ra một nguồn điện hóa học — đó là ăcquy chì. Hơn một trăm năm qua, trên thế giới đã sản xuất một số lượng rất lớn những khí cụ đơn giản nhưng bền chắc để tích lũy năng lượng: khoảng một phần ba tổng sản lượng chì trên thế giới được dùng vào việc sản xuất ăcquy. Cách đây không lâu, những thợ lặn người Anh đã vớt được một chiếc tàu ngầm bị đắm từ đầu thế kỷ này và đã tìm thấy trong đó một bộ ăcquy chì. Họ đã rất ngạc nhiên khi nhận thấy rằng, tuy đã nằm dưới nước biển tám chục năm không hơn không kém, thế mà nó vẫn còn phát ra điện. Một dự án độc đáo đã được đề xuất ở Mỹ: tại bang Michigan, người ta định dựng một bộ ăcquy chì có kích thước khổng lồ; nó được giao phó một sứ mệnh quan trọng: thỏa mãn nhu cầu về điện của cả bang trong những giờ cao điểm. Bộ ăcquy nặng gần ba ngàn tấn này sẽ được nạp điện trong những giờ mà nhu cầu về điện giảm xuống mức thấp.

Công nghiệp nhiên liệu là một ngành tiêu thụ rất nhiều chì. Trong các động cơ xăng, phải nén hỗn hợp nhiên liệu trước khi đốt cháy, và nén càng mạnh thì động cơ làm việc càng kinh tế. Nhưng ở mức độ nén khá cao, hỗn hợp nhiên liệu sẽ nổ chứ không chờ đến lúc được đốt cháy. Dĩ nhiên, lối «hành động tự phát» như vậy không thể chấp nhận được. Chì tetraetyl đã giúp trừ khử căn bệnh này. Chỉ cần pha thêm nó vào xăng với lượng nhỏ (chưa đến 1 gam cho 1 lít) là đủ để ngăn chặn hiện tượng nổ, buộc nhiên liệu phải cháy đều, mà chủ yếu là cháy đúng thời điểm cần thiết.

Bởi vì chì tetraetyl rất độc nên xăng đã pha chất này thường được nhuộm màu hồng, màu lục hoặc màu da cam v.v... (tùy theo nhãn hiệu) để dễ phân biệt với xăng thường. Đáng tiếc là các động cơ ô tô phun ra rất nhiều chất độc theo các chất khí thải. Các nhà bác học của Viện công nghệ học ở California (nước Mỹ) đã ước tính rằng, những đám mây chì (như các bạn thấy, lối nói văn chương «các đám mây chì» có cả nghĩa đen nữa đấy) được tung lên trên bầu trời các thành phố lớn: trong một năm, chỉ tính trên các biển và đại dương ở bán cầu bắc đã có khoảng 50 ngàn tấn chì rơi xuống, mà chủ yếu là do lượng

chì pha vào xăng gây nên. Đây mới chỉ là pha 1 gam cho 1 lít thôi đấy! Ngay cả trong tuyết ở Bắc cực cũng đã tìm thấy chì do ô tô thải ra. Lâu nay, các nhà chuyên môn đang tìm cách thay thế chì tetraetyl và cũng đã đạt được những kết quả nào đó trong việc này.

Những số liệu thu được khi phân tích tuyết trên băng giá ở Grơnlan cũng rất đáng chú ý. Các mẫu «tuyết đặc» được lấy ở các tầng khác nhau tương ứng với một thời kỳ lịch sử nhất định. Trong các mẫu hình thành ở thế kỷ VIII trước công nguyên, cứ một kilôgam «tuyết đặc» có chưa đến 0,0000004 miligam chì (con số này được coi là mức nhiễm chì tự nhiên, mà nguồn chủ yếu là từ những trận phun trào của núi lửa). Những mẫu thuộc giữa thế kỷ XVIII (tức là lúc bắt đầu cuộc cách mạng công nghiệp) chứa chì nhiều gấp hai mươi lăm lần. Tiếp theo đó bắt đầu một cuộc «hành quân» thật sự của nguyên tố này lên đảo Grơnlan: hàm lượng chì trong các mẫu tuyết đặc lấy ở tầng trên cùng, tức là tầng tương ứng với thời đại chúng ta, vượt quá mức tự nhiên đến năm trăm lần.

Trong tuyết vĩnh cửu ở các khối núi cao thuộc châu Âu, hàm lượng chì còn cao hơn nữa. Chẳng hạn, trong vòng một trăm năm gần đây, hàm lượng chì trong tuyết đặc của sông băng ở vùng núi Tatry Thượng đã tăng lên khoảng mười lăm lần. Còn nếu lấy mốc từ mức hàm lượng tự nhiên thì thấy rằng, ở Tatry Thượng — nơi gần các khu công nghiệp — mức này đã bị vượt quá gần hai trăm ngàn lần!

Cách đây chưa lâu lắm, những cây sồi hàng mấy trăm tuổi mọc ở một công viên gần trung tâm thủ đô Xtốckhôn đã trở thành đối tượng nghiên cứu của các nhà bác học Thụy Điển. Thì ra trong thời gian gần đây, hàm lượng chì trong những cây sồi bốn trăm tuổi đã tăng vọt lên cùng với sự gia tăng cường độ vận chuyển bằng ô tô. Chẳng hạn, nếu ở cuối thế kỷ trước, trong gỗ của các cây sồi này chỉ có 0,000001% chì, thì đến giữa thế kỷ XX, «trữ lượng» chì đã tăng gấp đôi, và đến cuối những năm 70 còn tăng lên gần mười lần nữa. Ở phía cây hướng về đường ô tô, hàm lượng chì lại càng cao hơn rất nhiều bởi vì phía ấy chịu tác động của khí thải nhiều hơn.

Tại Triển lãm quốc tế «Expo-75» được tổ chức trên đảo Okinaoa (Nhật Bản) có một vật trưng bày khác thường đã thu hút sự chú ý của khách tham quan. Đó là một cột băng cao ba chục mét, được xẻ từ một núi băng mà tuổi của nó ngót ba ngàn năm. Các cuộc khảo cứu do các nhà bác học Nhật Bản, Mỹ và Liên Xô tiến hành đã cho biết rằng, trong mấy chục năm gần đây, núi băng này phải «chứa chấp» một lượng chì không nhỏ — kết quả của sự phát triển như vũ bão của ngành vận tải ô tô.

Trong kỹ thuật hiện đại, chì còn có khá nhiều nghề khác. Chẳng hạn, trong công nghiệp kỹ thuật điện, kim loại này được dùng làm vỏ bọc dây cáp rất bền chắc và khá dẻo dai. Một lượng chì khá lớn được dùng để làm que hàn. Để bảo vệ thiết bị khỏi sự ăn mòn, ở các nhà máy hóa chất và các xí nghiệp luyện kim màu, người ta mạ chì (phủ một lớp chì rất mỏng) lên bề mặt bên trong các buồng và các tháp để sản xuất axit sunfuric, các ống dẫn, các bể tẩy rửa và các bể điện phân. Trong nhiều máy móc và cơ cấu, có thể gặp các hợp kim để làm bi gồm chì và các nguyên tố khác.

Cần phải kể tỉ mỉ hơn về một trong các hợp kim của chì. Cùng với stibi và thiếc, chì đã có mặt trong hợp kim chữ in để làm ra những con chữ và những yếu tố khác của bộ chữ in sách báo. Nhà khai sáng người Đức ở thế kỷ XVIII Gheorg Crixtop Lictenbec (Geor Christoph Lichtenberg) đã đánh giá vai trò này của chì một cách đầy hình ảnh. Ông đã viết: «Thế giới đã được biến đổi bởi chì nhiều hơn là bởi vàng; ở đây không phải là chì từ họng súng mà là chì từ bộ chữ in».

Nói cho đúng thì chì đã có quan hệ khá trực tiếp với chữ viết từ lâu, trước khi nhà sáng chế vĩ đại Iohan Gutenbec (Johann Gutenberg) người Đức sử dụng nó để đúc chữ in. Cách

đây chưa lâu lắm, các nhà khảo cổ học Xô-viết đã tìm thấy trên đảo Berezan (nằm trong Biển Đen, cạnh lối vào vũng Đniep) một bức thư thời cổ Hy Lạp trên một tấm chì mỏng được cuộn lại thành một cái ống. Khi khai quật các phế tích của thành phố cổ Onvia trên bờ sông Bug cũng đã phát hiện được một bức thư nặng trịch như thế. Phương pháp trao đổi thư từ như vậy đã từng lan tràn rộng rãi ở Hy Lạp cổ đại, nhưng chỉ có năm bức thư bằng chì «đến tay» các nhà bác học hiện nay. Tại sao những cuộn kim loại này lại là một thứ của hiếm? Đúng là vì chẳng để ý đến lợi ích cho con cháu ham hiểu biết của mình, cho nên sau khi đọc xong, người nhận thư liền sử dụng nó để làm quả cân và các đồ sửa chữa mái nhà, cũng như sử dụng vào những mục đích thực dụng khác.

Bức thư tìm được ở Berezan được viết từ thế kỷ VI trước công nguyên, trong đó, một người tên là Akhilođor đã kể với Anacxagor về việc tranh chấp nô lệ. Trong một bức thư khác, một người nào đó tên là Batikon tâm sự với bạn mình là Đifin về những mối xúc động nhân một vụ kiện tụng không đạt kết quả. Thế là 2500 năm về sau, chì đã cho các nhà sử học biết một số nét về đời sống và các mối quan hệ xã hội của những người dân cổ Hy Lạp di thực từng khai khẩn vùng ven Biển Đen.

Trong thời đại chúng ta, các hợp chất của chì có công dụng nhiều mặt. Từ vài trăm năm nay, thế giới đã biết đến pha lê — một thứ thủy tinh trong suốt như sương mai hớn hở trước sự nô giỡn của ánh sáng và trước âm thanh du dương trong trẻo. Thế mà sự xuất hiện của pha lê lại liên quan với... chì. Hồi đầu thế kỷ XVII, những người nấu thủy tinh ở nước Anh đã chuyển từ cách nung bằng củi sang cách nung bằng than. Hẳn là mọi sự phải tốt đẹp nếu như không có muội than, mà muội than thì lại quá nhiều. Khi rơi vào «cao» thủy tinh, các hạt muội than làm cho thủy tinh trở nên tối màu và mờ đục. Để tránh điều đó, người ta bắt đầu nấu thủy tinh trong những cái nồi kín mít, nhưng nó thường «không chín», và lúc bấy giờ, mà nói thật chính xác là vào năm 1635, những bậc thầy nấu thủy tinh đã quyết định pha thêm chì vào «cao» thủy tinh để hạ thấp nhiệt độ nóng chảy của nó. Thế là đã xảy ra một điều kỳ diệu: cái cốc bằng thủy tinh mới này sáng lấp lánh như kim cương và phát ra âm thanh kỳ ảo. Thủy tinh chì rất đẹp, tương tự như những tinh thể thạch anh và được gọi là pha lê. Vậy là nhờ có chì mà người ta tạo ra được một vật liệu tuyệt đẹp để làm nên những sản phẩm thật đáng kinh ngạc.

Ngược lại, chì đã đem đến những nỗi buồn phiền lớn cho một trong những người «yêu thích» pha lê. Một lần, các cơ quan hữu trách đã điều tra một vụ hỏa hoạn. Ngôi nhà bị cháy trụi, nhưng thật may mắn cho người chủ, tất cả tài sản đã được bảo hiểm hoàn toàn, và một khoản tiền lớn đã được tính toán để đền bù cho ông ta, vì theo lời ông này thì ngoài những vật khác, trong nhà đã tồn trữ một bộ sưu tập pha lê rất có giá trị, thế mà lửa đã biến nó thành những cục thủy tinh chẳng ra hình thù gì nữa. Tuy nhiên, các nhân viên tiến hành cuộc điều tra vụ cháy đã ngờ ngợ về đống «hài cốt» pha lê trước mắt họ nên đã đưa chúng đến nơi giám định. Phép phân tích huỳnh quang đã cho biết rằng, hàm lượng chì trong chất được giám định ấy cực kỳ nhỏ, mà đáng lẽ ra trong pha lê chì phải có mặt với tỉ lệ đáng kể. Thế là đi đến kết luận: thứ pha lê ấy chỉ là thủy tinh thông thường, còn vụ hỏa hoạn thì chỉ là một vụ tự đốt nhà. Sau này mới vỡ lẽ ra, chủ nhà đã chở hết mọi thứ quý giá đi khỏi nhà từ trước rồi thay pha lê bằng thủy tinh, sau đó, đã tự đốt nhà mình và bắt đầu kiên nhẫn chờ đợi một khoản tiền đền bù bảo hiểm to lớn. Nhưng, chì đã ngăn lại. Từ thời xa xưa người ta đã biết về những chất màu chứa chì. Chẳng hạn, bột chì trắng đã được biết đến từ ba ngàn năm về trước. Thời bấy giờ, đảo Rodot được coi là nguồn cung cấp bột



trắng nhiều nhất. Phương pháp sản xuất bột màu ở đây mặc dù khác xa các phương pháp hiện nay, song cũng rất đáng tin cậy. Dung dịch dấm được rót vào thùng gỗ, phía trên thì xếp những cành cây nhỏ và trên nữa lại đặt những cục chì. sau đó đậy thùng thật kín. Sau một thời gian nào đó, người ta mở nắp thùng ra và thấy chì đã được bao phủ bởi một lớp màng màu trắng. Đó là bột chì trắng. Bột ấy được nạo khỏi kim loại, đem đóng gói rồi chuyên chở đến các nước khác.

Một hôm, tại cảng Pirea ở Aten, một chiếc tàu chở bột chì trắng đương đỗ ở đây bị bốc cháy. Lúc này, họa sĩ Nikias ở ngay cạnh đó. Biết là trên con tàu đang cháy có các thứ chất màu, ông đã nhảy lên tàu với hy vọng cứu lấy dù chỉ một thùng thôi cũng được, vì lúc bấy giờ, bột màu rất đắt, đôi khi cũng không dễ kiếm. Nikias rất ngạc nhiên, ông nhìn thấy trong các thùng bột đã bị cháy không phải là thứ bột trắng nữa mà là một chất sền sệt nào đó màu đỏ tươi. Sau khi lấy được một thùng, nhà họa sĩ rời chiếc tàu và vội đi về xưởng vẽ của mình. Chất ở trong thùng là một thứ sơn màu tuyệt đẹp. Về sau người ta gọi đó là hồng đơn (minium — Pb_3O_4) và bắt đầu chế nó bằng cách lấy bột chì trắng đem nung quá lửa.

Chúng ta biết rằng, tranh và tượng được vẽ bằng sơn chì sẽ bị tối màu dần dần theo thời gian: do ảnh hưởng của các tạp chất đihiđrosunfua thường xuyên có mặt ở trong không khí sẽ sinh ra chì sunfua có màu thẫm. Nhưng chỉ cần lau bằng một dung dịch loãng nước oxi già (H_2O_2) hoặc dấm, thế là chất màu lại trở nên tươi sáng. Biết được điều đó, các cha cố thường lừa bịp tín đồ bằng cách làm cho các tượng thánh «sống lại» trước những cặp mắt sửng sốt của giáo dân. Các thủy thủ đi tàu ven bờ biển Thái Bình Dương ở Mỹ La tinh (nhất là ở bờ biển Pêru, nơi có một lớp nước giàu đihiđrosunfua) thường quen thuộc với thứ thuốc vẽ của «họa sĩ Pêru». Đó là cách nói đùa để chỉ một hiện tượng vẫn làm cho những hành khách chưa «thụ giáo» phải kinh ngạc và bối rối: chiếc tàu mà chiều hôm qua còn trắng như tuyết, đến sáng sớm đã đen kịt. Như các bạn đã biết, thủ phạm ở đây chính là chì.

Trong y học, các hợp chất của chì được dùng để chế các thứ thuốc làm săn da, giảm đau và chống viêm nhiễm. Chẳng hạn, chì axetat mà chúng ta thấy rất quen thuộc dưới cái tên là «cao chì». Vì có vị hơi ngọt nên đôi khi nó được gọi là «đường chì». Nhưng trong bất cứ trường hợp nào cũng không được quên rằng, «đường» này có thể đầu độc cơ thể rất mạnh.

Không phải ngẫu nhiên mà trong các xưởng

máy và trong các phòng thí nghiệm — những nơi mà con người phải tiếp xúc với chì hoặc với các hợp chất của chì, người ta phải áp dụng những biện pháp phòng ngừa đặc biệt. Các bác sĩ vệ sinh phòng bệnh và các kỹ sư bảo hộ lao động thường xuyên theo dõi sao cho hàm lượng chì trong không khí không vượt quá mức cho phép — dưới 0,00001 miligam trong một lít. Nếu như trước đây không lâu, các chứng bệnh nhiễm độc chì là bệnh nghề nghiệp của công nhân nhà máy luyện chì và xưởng in, thì hiện nay, nhờ những biện pháp thông gió và khử bụi nên người ta đã quên các chứng bệnh này.

Một điều thú vị là con người không những được bảo vệ khỏi tính độc của chì mà còn được bảo vệ... bằng chì.

Chì kim loại là một trong những vật liệu «ít trong suốt» nhất đối với tất cả các loại tia phóng xạ và tia rơngen. Nếu bạn cầm chiếc yếm choàng hoặc chiếc găng tay của bác sĩ điện quang thì bạn sẽ kinh ngạc bởi sức nặng của chúng, vì trong cao su dùng để làm ra những thứ ấy, người ta đã pha thêm chì để ngăn cản tia rơngen, nhờ vậy mà bảo vệ cơ thể khỏi ảnh hưởng nguy hiểm của tia này. Trong các khẩu «đại bác coban» dùng để điều trị các khối u ác tính, viên coban phóng xạ được giữ kín trong vỏ bọc bằng chì.

Trong ngành năng lượng học nguyên tử và kỹ thuật hạt nhân, người ta sử dụng các lá chắn bằng chì. Thủy tinh mà trong đó có chứa chì oxit cũng ngăn ngừa được bức xạ phóng xạ. Qua loại kính như vậy, ta có thể theo dõi việc xử lý các vật liệu phóng xạ bằng những «tay đảo liệu», tức là những thứ máy tự động đảo liệu. Tại trung tâm nguyên tử ở Bucaret có một cửa ló sáng bằng tấm kính chì, dày một mét, nặng hơn một tấn rưỡi.

Hàm lượng chì trong vỏ trái đất không nhiều lắm — ít hơn sắt hoặc nhôm vài ngàn lần. Mặc dầu vậy, con người đã biết đến nó từ thuở xa xưa — khoảng sáu - bảy ngàn năm trước công nguyên. Không giống như nhiều



kim loại khác, chì có nhiệt độ nóng chảy thấp (327° C) và tồn tại trong thiên nhiên dưới dạng những hợp chất hóa học không bền vững lắm. Do đó mà đôi khi có thể bắt gặp chì một cách bất ngờ. Chẳng hạn, người ta được biết một trường hợp, do... một đám cháy rừng mà đã phát hiện được một mỏ chì rất giàu ở châu Mỹ: những tảng chì lớn được tìm thấy dưới lớp tro ở nơi rừng bị cháy. Đám cháy đã «luyện» chì từ quặng nằm dưới gốc cây. Có lẽ cũng chính bằng cách đó mà những mảnh chì đầu tiên đã lọt vào tay những cư dân tiền sử của hành tinh chúng ta.

Một tượng cổ Ai Cập hiện đang lưu giữ tại Bảo tàng Anh quốc được coi là sản phẩm bằng chì cổ nhất còn lại đến ngày nay: tuổi của nó hơn sáu ngàn năm. Ở Tây Ban Nha vẫn còn những bãi thải xỉ chì rất cổ: tại đây, ngay từ thiên niên kỷ thứ ba trước công nguyên, người Phenycia đã khai thác mỏ chì - bạc Rio-Tinto. Khi khai quật thành phố Assur thuộc nước Assyria cổ xưa, người ta đã tìm thấy một tảng chì nặng gần 400 kilôgam. Các nhà khảo cổ học xác định rằng, nó có vào khoảng năm 1300 trước công nguyên.

Chì là kim loại mềm nhất trong số tất cả các

kim loại thông thường: thậm chí, dùng móng tay cũng có thể cạo được chì. Trong cuốn sách phổ cập tri thức nhan đề «Đời sống của các động vật», nhà động vật học nổi tiếng người Đức Anfret Eđmun Brem (Alfred Edmund Brhem) đã nêu ra một sự việc lý thú: vì muốn được tự do nên đàn ong vò vẽ tinh khôn đã gặm thủng vách của một hòm bằng chì có bề dày 43 milimet. Còn một số loài bọ hung thì biết đục lỗ trên các ống bằng chì rất dày thuộc hệ thống đường ống dẫn nước trong thành phố. Các nhà bác học đã chú ý đến khả năng này của bọ hung, họ đã nhốt chúng trong một ống nghiệm bằng thủy tinh rồi đậy lại bằng một lá chì mỏng để theo dõi. Bọ hung biết rõ là không gặm nổi thủy tinh, nhưng đối với chúng thì chì là một trở ngại mà hoàn toàn có thể vượt qua được. Chúng bắt đầu mở đường tìm chốn tự do, tuy chậm nhưng rất cần mẫn, bằng cách gặm mòn và vứt ra những hạt chì rất nhỏ, song mắt thường vẫn nhìn thấy được. Phương pháp làm việc «đồng đội» của lũ côn trùng đã khiến các nhà động vật học phải kinh ngạc: tất cả «bọn tù» luân phiên nhau «khoan» một lỗ; dường như chúng hiểu rằng, chỉ cần một lối đi qua lớp hàng rào cũng đủ cho phép cả bọn thỏa chí bay ra. Để đạt tới mục đích, bọn bọ hung phải làm việc trong sáu giờ — chưa đầy một ngày công — nhưng không có giải lao.

Độ mềm của chì không cho phép nó cạnh tranh với đồng, với đồng đỏ hoặc sắt với tư cách là vật liệu để làm các công cụ lao động. Thế nhưng, dùng kim loại này để làm các đoạn ống và các chi tiết khác của ống dẫn nước thì rất tiện lợi. Chúng ta đã nói đến ống dẫn nước ở La Mã cổ xưa. Những khu vườn treo của nữ hoàng Semiramit từng được công nhận là một trong bảy kỳ quan của thế giới đã được tưới nước nhờ một hệ thống phức tạp gồm các giếng nước, các ống dẫn nước và các công trình thủy lợi khác; tất cả các hệ thống này đều được làm bằng chì. Hồi nửa đầu thế kỷ XVII, trong tháp Svipla ở khu Điện Cremli Maxcơva, người ta đã đặt một bể chứa nước làm bằng những tấm chì. Nước từ sông Maxcơva được bơm vào đây, rồi lại theo ống chì chảy từ đây đến cung điện nhà vua, đến các vườn tược và những công trình quan trọng khác. Do đó, tháp này được gọi là tháp Dâng nước.

Thời xưa, chì còn làm một công việc khác nữa cũng liên quan với nước. Người cổ Hy Lạp đã nhận thấy rằng, các loài thân mềm, tôm cua và các cư dân khác của thủy phủ vốn rất thích bám vào tàu thuyền, nhưng chúng không thể chịu nổi tính độc của chì oxit. Bởi vậy, những người đóng tàu thuyền thời xưa rất hay sử dụng chì để bọc tàu thuyền, thế là những động vật hay bám này phải lánh xa hàng ngàn mét. Ngoài ra, chì còn bảo vệ rất tốt đáy thuyền và các đinh thuyền bằng sắt khỏi bị han gỉ.

Thế kỷ XX đã giao phó cho chì nhiều công việc quan trọng và lý thú, nhưng cũng đặt ra cho nó một loạt yêu cầu rất cao, đặc biệt là về mức độ tinh khiết của chì. Liên Xô đã hoàn chỉnh được phương pháp tinh luyện bằng hỗn hống, mà lần đầu tiên trong thực tiễn trên thế giới, nó cho phép thu nhận được chì siêu tinh khiết: chỉ còn lại 0,000 01% tạp chất. Điều đó có nghĩa là, trong một tấn chì loại này, khó có thể «vét» được một phần mười gam gồm tất cả các nguyên tố khác gộp lại!

Hẳn là có thể kết thúc câu chuyện về chì ở đây, nhưng chúng ta còn chưa nói gì về tên gọi của nguyên tố này. Từ «СВИНЕЦ» (trong tiếng Nga, nghĩa là chì) có lẽ xuất phát ở từ «СВИНКА» nghĩa là «lợn con» vì trước đây, người ta gọi các thỏi chì như vậy (hiện nay người ta lại gọi nó là ЧУШКА, nghĩa là «lợn sữa»). Nhưng trước khi được gọi là «СВИНЕЦ» (chì), kim loại này đã sống dưới những cái tên khác.

Một chuyện cổ tích thú vị của X. Ia. Marsac kể rằng, lúc đầu, người ta đã gọi con mèo là mặt trời, sau đó gọi nó là mây đen, là gió, là chuột, và cuối cùng, lại gọi là mèo. Hẳn

bạn còn nhớ chuyện này chứ. Cũng có một cái gì tương tự như thế đã xảy ra với chì.

Bạn hãy nhìn vào từ điển giải nghĩa của Vladimir Ivanovich Đan và sẽ biết rằng, ngạn ngữ «СЛОВО ОЛОВО» không phải nói đến thiếc, mà nói đến chì — một loại kim loại nặng hơn. Còn chính câu ngạn ngữ thì được sử dụng khi nói về một lời nói chắc chắn, xác thực, đáng tin cậy (na ná như «lời nói — gói bạc» hay «lời nói — đọi máu» trong tiếng Việt). Nhưng tại sao lại có sự quanh co như vậy, thà cứ nói thẳng ra cho đơn giản: «СЛОВО — СВИНЕЦ» có hơn không? Hóa ra là ở nước Nga thời xưa, người ta đã gọi «chì» (СВИНЕЦ) là «thiếc» (ОЛОВО). Còn thiếc thật sự thì xuất hiện muộn hơn, vả lại, lúc đầu người ta đã nhầm nó là «chì» (quả thật, tính chất của hai kim loại này giống nhau ở một mức độ nào đó). Cuối cùng, khi người ta đã biết phân biệt chúng thì tên gọi cũ được đặt cho kim loại mới, còn bậc tiền bối của nó thì được gọi là «chì» (СВИНЕЦ). Người La Mã cổ xưa cũng nhầm lẫn hai kim loại này. Họ đã gọi chì là «plumbum negrum» (chì đen), còn gọi thiếc là «plumbum album» (chì trắng).

Những mối quan hệ «gia đình» như vậy còn ràng buộc chì với một kim loại nữa là molipđen. Trong tiếng Hy Lạp, «molybdena» nghĩa là «chì». Hóa ra ở thời cổ, nhiều người đã nhầm lẫn các khoáng vật của hai kim loại này (galenit và molipđenit), rồi cùng gọi chúng là «molybdena». Sau đó nhiều thế kỷ, người ta đã thu được một nguyên tố mới từ molipđena (tức là molipđen) — nó đã mượn cái tên cổ Hy Lạp của chì.

Thế là, mèo đã được gọi đúng tên là mèo, còn chì thì đã trở thành chì.

NHIÊN LIỆU CỦA THẾ KỶ XX



Để suy tôn hành tinh thứ bảy. — Bức khảm của người La Mã cổ đại. — Những quân bài bị xáo trộn. — Dự đoán thiên tài. — Beccơren chờ trời nắng. — Những phát minh trong lán trại bỏ hoang. — Trong bách khoa toàn thư có nhầm lẫn chăng? — Những thông báo gây chấn động dư luận. — Ý tưởng của «bọn trẻ». — Lantan được lấy từ đâu ra? — Chuyện xảy ra ở hiệu cắt tóc. — Lấy nơtron ở đâu? — «Tính tham lam» có lợi. — Có một «que diêm». — Những sự kiện dưới đường tàu điện ngầm. — Giọt nước trong biển cả. — Ở chốn cũ Chicago. — «Đi ăn sáng nhé!» — Người lái xe hốt hoảng. — Fecmi phải nhịn cười. — Một ngày đen tối. — Bước đầu. — Tàu nguyên tử phá băng. — «Bưu kiện» gửi đến Mặt Trời. — Những viễn cảnh kỳ diệu.

17 — 314

Khó mà nói được rằng, nhà bác học người Đức Martin Claprôt sẽ đặt tên gì cho nguyên tố hóa học được phát hiện vào năm 1789, nếu như trước đó mấy năm không xảy ra một sự kiện làm náo động tất cả mọi giới trong xã hội: năm 1781, khi quan sát bầu trời đầy sao bằng kính thiên văn tự tạo của mình, nhà thiên văn học người Anh là Uyliam Hecsơn (William Herschel) đã phát hiện ra một đám mây phát sáng mà lúc đầu ông tưởng là sao chổi, nhưng sau đó thì ông khẳng định là mình đang nhìn thấy một hành tinh mới mà từ trước tới giờ chưa ai biết — hành tinh thứ bảy của Hệ mặt trời. Để suy tôn vị thần Trời trong thần thoại cổ Hy Lạp, Hecsơn đã đặt tên cho hành tinh mới này là Uran. Mang ấn tượng sâu sắc về sự kiện này, Claprôt đã lấy tên của hành tinh mới để đặt cho nguyên tố mà ông vừa tìm ra.

Khoảng nửa thế kỷ sau đó, vào năm 1841, nhà hóa học người Pháp là Ơgien Peligo (Eugene Peligo) đã lần đầu tiên điều chế được urani kim loại. Song giới công nghiệp vẫn tỏ ra thờ ơ với nguyên tố nặng và tương đối mềm đó. Các tính chất cơ học và hóa học của nó không lôi cuốn các nhà luyện kim và các nhà chế tạo máy. Chỉ có những người thợ thổi thủy tinh ở xứ Bôhemi và những người làm đồ sành sứ ở Xaxonia là sẵn lòng sử dụng oxit của kim loại này để làm cho cốc chén có màu vàng - lục đẹp mắt hoặc để tạo ra những hoa văn cầu kỳ màu nhung đen trang trí cho bát đĩa.

Người La Mã cổ đại đã biết đến «tài năng mỹ thuật» của các hợp chất chứa urani. Trong các cuộc khai quật tiến hành ở gần Napôli, người ta đã tìm thấy những bức tranh tường ghép bằng những mảnh thủy tinh có vẻ đẹp kỳ diệu. Các nhà khảo cổ học rất kinh ngạc vì trải qua hai ngàn năm mà thủy tinh vẫn không bị mờ đục. Đem các mẫu thủy tinh này ra phân tích hóa học thì thấy trong chúng có urani oxit, nhờ vậy mà bức tranh tường giữ được màu sắc lâu bền đến thế. Tuy nhiên, trong khi các oxit và muối của urani «làm việc có ích cho xã hội», thì bản thân kim loại này ở dạng nguyên chất lại hầu như chẳng được ai quan tâm đến.

Ngay cả các nhà bác học cũng chỉ quen biết nguyên tố này một cách hời hợt. Những hiểu biết về nó rất nghèo nàn mà đôi khi lại hoàn toàn không đúng. Chẳng hạn người ta cho rằng, khối lượng nguyên tử của nó gần bằng 120. Khi Đ. I. Menđelêep xây dựng Hệ thống tuần hoàn thì trị số này đã làm rối mọi sự sắp xếp của ông: theo các tính chất của mình thì urani hoàn toàn không muốn được ghi vào Bảng tuần hoàn ở ô dành sẵn cho nguyên tố có khối lượng nguyên tử như thế. Lúc bấy giờ, bất chấp ý kiến của nhiều bạn đồng nghiệp, nhà bác học đã quyết định lấy trị số mới cho khối lượng nguyên tử của urani là 240 rồi chuyển nó xuống cuối bảng. Cuộc sống đã xác nhận sự đúng đắn của nhà bác học vĩ đại: khối lượng nguyên tử của urani bằng 238,03.

Nhưng thiên tài của Đ. I. Menđelêep không phải chỉ thể hiện ở chỗ đó. Ngay từ năm 1872, trong khi đa số các nhà bác học coi urani là một thứ «của nợ» trên nền các nguyên tố quý, thì người sáng tạo ra Hệ thống tuần hoàn đã thấy trước tương lai xán lạn của nó. Ông viết: «Trong số tất cả các nguyên tố hóa học đã được biết đến thì urani nổi bật lên bởi nó có trọng lượng nguyên tử lớn nhất... Sự tập trung trọng khối ở urani cao hơn hẳn các chất đã biết ắt phải kèm theo những đặc tính ưu việt...

Vững tin ở một lẽ là việc nghiên cứu urani kể từ cội nguồn thiên nhiên của nó sẽ còn dẫn đến nhiều phát minh mới, nên tôi mạnh dạn khuyên những ai đang tìm đối tượng cho các cuộc nghiên cứu mới thì nên nghiên cứu thật kỹ các hợp chất của urani».

Sau đó chưa đến một phần tư thế kỷ, lời tiên đoán của nhà bác học vĩ đại đã trở thành sự thật: năm 1896, khi tiến hành thí nghiệm với các muối của urani, nhà vật lý học người Pháp là Ăngtoan Hăngri Beccơren (Antoine Henri Becquerel) đã hoàn thành một kỳ tích xứng đáng được liệt vào hàng những phát



minh khoa học vĩ đại nhất mà con người đã từng làm được. Điều đó đã diễn ra như thế này. Từ lâu, Beccơren đã quan tâm đến hiện tượng lân quang (tức là sự phát sáng) vốn có ở một số chất. Một hôm, nhà bác học quyết định sử dụng một trong các muối của urani cho những thí nghiệm của mình. Trên tấm kính ảnh bọc giấy đen, ông đặt một hình hoa văn làm bằng kim loại có phủ một lớp muối của urani, rồi đem tất cả ra phơi dưới ánh nắng chói chang để cho sự phát lân quang càng mạnh càng tốt. Sau đó bốn giờ, Beccơren cho hiện hình tấm kính ảnh và thấy trên đó hiện lên bóng dáng rõ nét của hình hoa văn làm bằng kim loại. Làm đi làm lại thí nghiệm này nhiều lần, Beccơren vẫn thu được kết quả như trước. Ngày 24 tháng hai năm 1896, tại phiên họp của Viện hàn lâm khoa học Pháp, nhà bác học đã thông báo rằng, nếu được phơi sáng thì hợp chất urani phát lân quang mà ông nghiên cứu sẽ phát ra các tia không nhìn thấy; các tia này đi xuyên qua giấy đen và khử muối bạc trên kính ảnh.

Hai ngày sau, Beccơren lại quyết định tiếp tục các thí nghiệm, nhưng chẳng may lúc đó trời u ám, mà không có ánh nắng thì làm sao có lân quang được. Bực mình vì thời tiết xấu, nhà bác học đã cất các mẫu muối urani vào ngăn kéo bàn làm việc cùng với những tấm phim dương đã chuẩn bị sẵn nhưng chưa chiếu sáng, rồi để chúng nằm ở đó mấy ngày. Cuối cùng, đêm mùng 1 tháng ba, gió đã xua tan những đám mây đen trên bầu trời Pari và từ sáng sớm, những tia nắng đã chiếu dọi xuống thành phố. Đang sốt ruột chờ trời tạnh ráo, Beccơren đã vội vã đến phòng thí nghiệm lấy các tấm phim dương ra khỏi ngăn kéo và đem phơi nắng. Vốn là một nhà thực nghiệm rất cẩn thận, nhưng trong giây phút cuối cùng, ông đã quyết định cho hiện hình các tấm phim dương, mặc dầu theo nguyên tắc thông thường mà xét thì sau mấy ngày vừa qua, không thể xảy ra điều gì đối với chúng, vì chúng nằm trong bóng tối, mà không được phơi sáng thì không một chất nào phát lân quang. Trong khoảnh khắc ấy, nhà bác học đã không ngờ rằng, chỉ vài giờ sau, những tấm kính ảnh thông thường chỉ đáng giá vài frăng lại có vinh dự trở thành của quý vô giá đối với khoa học, còn ngày 1 tháng ba năm 1896 thì mãi mãi đi vào lịch sử khoa học thế giới.

Những gì mà Beccơren nhìn thấy trên những tấm kính ảnh vừa qua hiện hình đã làm cho ông hết sức ngạc nhiên: bóng đen của các mẫu đã hiện lên rõ ràng và sắc nét trên lớp cảm quang. Có nghĩa là sự phát lân quang xảy ra chính ngay tại đây, chẳng phải nhờ cái gì cả. Nhưng lúc ấy, muối urani phát ra những tia gì vậy? Nhà bác học làm đi làm lại các thí nghiệm tương tự với các hợp chất khác của urani, trong số đó có cả những muối không có khả năng phát lân quang hoặc đã nằm hàng năm ở chỗ tối, nhưng lần nào cũng vậy, hình mẫu vẫn hiện lên trên tấm kính ảnh.

Beccơren nảy ra ý nghĩ, tuy chưa hoàn toàn rõ ràng, rằng, urani là «thí dụ đầu tiên của thứ kim loại bộc lộ một tính chất tương tự như sự phát lân quang không nhìn thấy».

Cùng trong thời gian này, nhà hóa học người Pháp là Hăngri Muatxan (Henri Moissan) đã hoàn thiện được phương pháp điều chế urani kim loại tinh khiết. Beccơren đã xin Mua-

txan một ít bột urani và đi đến kết luận rằng, urani nguyên chất phát xạ mạnh hơn nhiều so với các hợp chất của nó, hơn nữa tính chất này của urani vẫn không thay đổi trong những điều kiện thí nghiệm hết sức khác nhau, kể cả khi nung rất nóng hoặc khi làm lạnh đến nhiệt độ rất thấp.

Beccơren không vội vã công bố các kết quả mới: ông đợi cho Muatxan thông báo về các cuộc khảo cứu rất thú vị của mình. Đạo đức của nhà khoa học bắt buộc phải làm như vậy. Và đến ngày 23 tháng mười một năm 1896, tại phiên họp của Viện hàn lâm khoa học Pháp, Muatxan đã đọc báo cáo về việc điều chế urani nguyên chất, còn Beccơren thì thuyết trình về một tính chất mới của nguyên tố này — đó là sự biến đổi tự phát của các nguyên tử urani kèm theo sự giải phóng năng lượng bức xạ. Tính chất này được gọi là tính phóng xạ.

Phát minh của Beccơren đã đánh dấu sự mở đầu một kỷ nguyên mới trong vật lý học — kỷ nguyên chuyển hóa các nguyên tố. Từ đây, nguyên tử không còn được coi là phần tử đơn nhất và không thể phân chia. Con đường đi vào chiều sâu của «viên gạch nhỏ» xây dựng nên thế giới vật chất đã được mở ra cho khoa học.

Rõ ràng là hiện nay urani đã buộc các nhà bác học phải chú ý đến mình. Đồng thời, một câu hỏi nữa đã khiến họ phải quan tâm: phải chăng, chỉ một mình urani là có tính phóng xạ? Trong thiên nhiên, liệu có thể có những nguyên tố khác nữa mang tính chất này không?

Các nhà vật lý học xuất sắc — hai vợ chồng Pie Quyri (Pierre Curie) và Mari Xklođopxca - Quyri (Marie Sklodowska - Curie), đã giải đáp được câu hỏi này. Nhờ một khí cụ do chồng mình chế tạo, bà Mari Quyri đã nghiên cứu một số lượng lớn các kim loại, khoáng vật và muối. Công việc được tiến hành trong những điều kiện khó khăn không thể tưởng tượng nổi. Cái lán gỗ bỏ hoang mà hai ông bà tìm thấy ở một nhà thường dân Pari đã được dùng làm phòng thí nghiệm. Sau này, bà Mari Quyri hồi tưởng lại: «Đó là một túp lều bằng ván có nền rải nhựa đường và mái lợp kính không đủ che mưa, thiếu mọi tiện nghi. Trong lều chỉ có vài chiếc bàn gỗ cũ kỹ, một cái lò bằng gang không cung cấp đủ nhiệt, một tấm bảng đen mà sao Pie thích sử dụng đến thế. Ở đây không có tủ hút dùng cho thí nghiệm với các chất khí độc, vì thế mà phải làm các thí nghiệm ấy ngoài trời khi thời tiết cho phép, hoặc nếu làm ngay trong nhà thì phải mở toang hết các cửa sổ». Trong nhật ký của Pie Quyri có chỗ ghi rằng, đôi khi, công việc được tiến hành khi trong nhà lạnh đến sáu độ.

Nhiều vấn đề đã nảy sinh ngay cả với các vật liệu cần thiết. Với số tiền ít ỏi của mình, hai ông bà Quyri không thể mua được lượng quặng urani đủ dùng vì quặng rất đắt. Họ quyết định yêu cầu chính phủ Áo bán rẻ cho mình các chất phế thải của quặng này, mà ở Áo người ta đã lấy urani ra để dùng ở dạng các muối vào việc nhuộm màu cho đồ sứ và thủy tinh. Viện hàn lâm khoa học Viên đã nhiệt tình ủng hộ hai nhà bác học; vài tấn phế liệu quặng đã được chở đến phòng thí nghiệm của họ ở Pari.

Mari Quyri đã làm việc với một nghị lực phi thường. Việc nghiên cứu các loại vật liệu khác nhau đã xác nhận sự đúng đắn của Beccơren — người đã từng cho rằng, tính phóng xạ của urani nguyên chất mạnh hơn so với bất kỳ một hợp chất nào của nó. Kết quả của hàng trăm lần thí nghiệm đã khẳng định điều đó. Tuy vậy, Mari Quyri vẫn tiếp tục nghiên cứu thêm nhiều chất mới. Rồi bỗng nhiên... Lại một điều bất ngờ nữa! Hai loại khoáng vật chứa urani — chancolit và uraninit ở Bôhemi — đã tác động đến khí cụ đo mạnh hơn urani rất nhiều lần. Kết luận tự nó nảy ra: trong hai loại quặng này có chứa một nguyên tố nào đó chưa biết, có khả năng phân rã phóng xạ còn cao hơn cả urani. Để suy tôn đất nước Ba Lan -- quê hương của bà Mari Quyri, hai ông bà đã gọi nguyên tố mới là poloni

(trong tiếng La tinh, nước Ba Lan được gọi là Polonia).

Lại lao vào công việc, lại lao động không biết mệt mỏi, rồi một thắng lợi nữa lại đến: đã tìm ra một nguyên tố mới nữa, có tính phóng xạ mạnh hơn urani hàng trăm lần. Các nhà bác học đã gọi nguyên tố này là rađi mà theo tiếng La tinh, nghĩa là «tia».

Trong một chừng mực nào đó, việc phát hiện ra rađi đã làm cho giới khoa học ít chú ý đến urani. Ngót bốn mươi năm, urani không khuấy động tâm trí các nhà bác học nhiều lắm, và trong suy nghĩ của họ về kỹ thuật, ít khi nó được đề cập đến. Trong một tập sách của bộ bách khoa toàn thư về kỹ thuật xuất bản năm 1934, các tác giả đã khẳng định: «Urani ở dạng nguyên tố không có công dụng thực tế». Bộ sách đồ sộ này không phạm tội chống lại sự thật, nhưng chỉ vài năm sau đó, cuộc sống đã đính chính một số điểm trong khái niệm về khả năng của urani.

Đầu năm 1939 đã xuất hiện hai bản thông báo khoa học. Thông báo thứ nhất do Frederic Jôlio-Quyri (Frédéric Joliot Curie) gửi đến Viện hàn lâm khoa học Pháp với nhan đề «Chứng minh bằng thực nghiệm về sự nổ vỡ của hạt nhân urani và thori dưới tác động của nơtron». Thông báo thứ hai được đăng trong Tạp chí «Thiên nhiên» xuất bản ở Anh với đầu đề «Sự phân rã của urani dưới tác động của nơtron: một dạng mới của phản ứng hạt nhân», mà các tác giả của nó là hai nhà vật lý học người Đức — Ôtto Frit (Otto Frisch) và Liza Mâytne (Lisa Meitner). Cả hai thông báo đều đề cập đến một hiện tượng mới, xảy ra với hạt nhân của nguyên tố nặng nhất là urani mà từ trước tới giờ chưa ai biết đến.

Trước đó mấy năm, «bọn trẻ» (nhóm các nhà vật lý học trẻ tuổi, đầy tài năng, làm việc dưới sự lãnh đạo của Enricô Fecmi tại Trường đại học tổng hợp Roma, được người ta gọi một cách thân tình như vậy) đã đặc biệt quan tâm đến urani. Môn vật lý nơtron vốn tàng trữ nhiều điều mới lạ mà chưa ai biết là niềm say mê của các nhà bác học này.

Người ta đã khám phá ra rằng, thông thường, khi bị chùm nơtron bắn vào, hạt nhân của nguyên tố này liền biến thành hạt nhân của nguyên tố khác chiếm ô tiếp theo trong Hệ thống tuần hoàn. Nhưng nếu bắn nơtron vào nguyên tố đứng ở ô cuối cùng — ô thứ 92, tức là urani, thì sẽ ra sao? Khi đó phải xuất hiện một nguyên tố đứng ở vị trí thứ 93 — một nguyên tố mà ngay cả thiên nhiên cũng không thể tạo ra được.

«Bọn trẻ» rất thích thú với ý tưởng đó. Vậy



thì sao lại không lao vào tìm hiểu xem nguyên tố nhân tạo kia là cái gì, trông nó như thế nào, nó «xử sự» ra sao? Thế là họ liền bắn phá urani. Nhưng điều gì đã xảy ra? Trong urani đã sinh ra không phải chỉ có một nguyên tố phóng xạ như mọi người chờ đợi, mà ít nhất là một chục nguyên tố. Vậy là đã có một điều bí ẩn gì đó trong cách «xử sự» của urani. Enricô Fecmi gửi thông báo về việc này đến một tạp chí khoa học. Có thể, ông cho rằng, nguyên tố thứ 93 đã được tạo thành, nhưng không có bằng chứng chính xác về điều đó. Mặt khác, lại có những bằng chứng nói lên rằng, trong urani bị bắn phá có mặt những nguyên tố khác nào đó. Vậy là những nguyên tố nào?

Iren Jôlio-Quyri — con gái của Mari Quyri, đã cố gắng trả lời câu hỏi trên. Bà đã lặp lại những thí nghiệm của Fecmi và nghiên cứu kỹ lưỡng thành phần hóa học của urani sau khi bị bắn phá bằng nơtron. Kết quả lại bất ngờ hơn: trong urani xuất hiện nguyên tố lantan là nguyên tố nằm ở khoảng giữa Bảng Menđelêep, nghĩa là cách rất xa urani.

Cũng làm các thí nghiệm như vậy, các nhà bác học người Đức là Ôtto Han (Otto Hanh) và Friđric Stơratxman (Fridrich Strassman) đã tìm thấy trong urani không những chỉ có lantan mà còn có cả bari nữa. Thật là bí ẩn này tiếp theo bí ẩn khác!

Han và Stơratxman đã thông báo với bạn mình là nhà vật lý học nổi tiếng Liza Mâytne về thí nghiệm mà họ đã làm. Đến đây, cùng một lúc nhiều nhà bác học lớn muốn giải quyết vấn đề urani. Đầu tiên là Frederic Jôlio-Quyri, và sau đó là Liza Mâytne đều cùng đi đến một kết luận: khi bị nơtron bắn vào, hạt nhân urani dường như bị vỡ làm hai mảnh. Điều đó giải thích cho sự xuất hiện bất ngờ của lantan và bari là các nguyên tố có khối lượng nguyên tử xấp xỉ bằng một nửa của urani.

Nhà vật lý học người Mỹ là Lui Anvaret (Louis Alvarez) (sau này đã được trao tặng giải thưởng Noben) đã bắt gặp tin này vào một buổi sáng tháng giêng năm 1939 khi đang ngồi trên ghế cắt tóc. Ông đang bình thản xem lướt qua một tờ báo, bỗng nhiên, một đầu đề khiêm tốn đập vào mắt ông: «Nguyên tử urani đã bị phân chia thành hai mảnh». Sau một khoảnh khắc, trước sự ngạc nhiên của người thợ cắt tóc và những người đang chờ đến lượt mình, người khách kỳ lạ này vụt chạy ra khỏi cửa hiệu cắt tóc với cái đầu mới húi được một nửa và chiếc khăn choàng đang buộc chặt vào cổ, tung bay phần phật trước



gió. Không để ý đến những khách qua đường đầy kinh ngạc, nhà vật lý học lao ngay vào phòng thí nghiệm của Trường đại học tổng hợp California, nơi ông làm việc, để báo cho các bạn đồng nghiệp của mình biết cái tin sốt dẻo này. Lúc đầu, các bạn ông rất sững sờ trước hình ảnh kỳ dị của Anvaret khi ông vung vẩy tờ báo, nhưng khi họ nghe kể về phát minh làm chấn động dư luận này thì họ đã quên ngay cái đầu tóc khác thường của ông.

Đúng, đây là một tin chấn động dư luận thật sự trong khoa học. Song Jôlio - Quyri còn khám phá được một sự thật rất quan trọng nữa: sự phân rã hạt nhân urani mang tính chất một vụ nổ, trong đó, các mảnh sinh ra tung bay về mọi phía với tốc độ lớn. Khi chỉ mới phá vỡ được các hạt nhân riêng rẽ, năng lượng của các mảnh vỡ cũng đã nung được một mẩu urani. Nếu như có nhiều hạt nhân bị phá vỡ thì sẽ phát ra một lượng năng lượng khổng lồ.

Vậy tìm đâu ra số lượng nơtron nhiều đến thế để chúng bắn phá nhiều hạt nhân urani cùng một lúc? Các nguồn nơtron mà các nhà bác học đã biết thì chỉ cung cấp được một số lượng nơtron nhỏ hơn nhiều tỉ lần so với số cần thiết. Nhưng rồi chính thiên nhiên đã đến giúp sức. Jôlio - Quyri đã phát hiện ra rằng, khi hạt nhân urani bị phân rã, có một số nơtron bay ra. Sau khi bắn phá vào hạt nhân các nguyên tử bên cạnh, chúng sẽ phải dẫn đến sự phân rã mới — cái gọi là phản ứng dây chuyền sẽ bắt đầu. Bởi vì các quá trình này diễn ra trong vài phần triệu giây, cho nên, một lượng năng lượng khổng lồ sẽ được giải phóng và sự nổ là điều ắt phải xảy ra. Dường như tất cả đều đã rõ ràng. Tuy vậy, người ta đã nhiều lần dùng nơtron để bắn phá các mẩu urani, vậy mà chúng vẫn không nổ, nghĩa là không xuất hiện phản ứng dây chuyền. Có lẽ là phải thêm những điều kiện nào đó nữa. Những điều kiện gì vậy? Frederic Jôlio - Quyri chưa thể giải đáp được câu hỏi này.

Nhưng rồi lời giải đáp đã được tìm ra. Các nhà bác học Xô - viết trẻ tuổi Ia. B. Zendovich và Iu. B. Khariton đã tìm được cũng trong năm 1939. Qua các công trình nghiên cứu của mình, hai ông đã xác định được rằng, có hai cách triển khai phản ứng hạt nhân dây chuyền. Cách thứ nhất là tăng kích thước của khối urani, vì khi bắn phá một cục nhỏ, nhiều nơtron vừa mới thoát ra có thể văng ra ngoài mà không gặp một hạt nhân nào trên đường đi. Nếu tăng khối lượng của cục urani thì xác suất trúng đích của các nơtron tất nhiên cũng tăng lên.

Còn một cách thứ hai nữa là làm cho urani giàu đồng vị 235. Nguyên do là urani thiên nhiên có hai đồng vị chủ yếu với khối lượng nguyên tử là 238 và 235. Trong hạt nhân của đồng vị thứ nhất (mà số nguyên tử của nó nhiều hơn của loại kia hàng trăm lần), có nhiều hơn ba nơtron so với đồng vị thứ hai. Urani - 235 «nghèo» nơtron nên hấp thụ nơtron một cách «tham lam» — mạnh hơn rất nhiều so với «ông anh khá giả» của nó. Còn «ông anh» này thì trong những điều kiện nhất định, sau khi «nuốt» xong nơtron lại không chịu phân chia thành từng mảnh mà biến thành nguyên tố khác. Về sau, các nhà bác học đã lợi dụng tính chất này để điều chế các nguyên tố siêu urani nhân tạo. Còn sự thờ ơ của urani - 238 đối với nơtron thì rất nguy hại cho phản ứng dây chuyền, nó làm cho quá trình phản ứng suy yếu vì không kịp «lấy lại sức». Bởi vậy, trong urani càng có nhiều nguyên tử «khao khát» nơtron (tức là đồng vị urani - 235) thì phản ứng sẽ xảy ra càng mạnh.

Nhưng để cho phản ứng bắt đầu được thì cần phải có nơtron đầu tiên — một «que diêm» để nhen lên «đám cháy» nguyên tử. Tất nhiên, để đạt mục đích này, có thể sử dụng các nguồn nơtron thông thường mà trước đây các nhà bác học đã dùng trong các công trình nghiên cứu của mình; cách này tuy không tiện lắm nhưng có thể dùng được. Chẳng lẽ không có «que diêm» nào thích hợp hơn ư?

Có đấy. Các nhà bác học Xô-viết K. A. Petgiăc và G. N. Flerop đã tìm thấy nó. Trong

những năm 1939 – 1940, khi nghiên cứu biến trạng của urani, họ đã đi đến kết luận rằng, các hạt nhân của nó có khả năng tự phân rã. Kết quả các thí nghiệm do họ tiến hành ở Lêningrat đã xác nhận điều đó.

Song cũng có thể bản thân urani không tự phân rã, mà là do tác động của các tia vũ trụ chẳng hạn: chính Trái Đất luôn luôn nằm dưới tầm bắn của chúng. Thế nghĩa là cần phải làm lại các thí nghiệm sâu dưới lòng đất, nơi mà các «vị khách vũ trụ» này không thể đến được. Sau khi hỏi ý kiến I. V. Kurchatop — nhà nguyên tử học Xô-viết vĩ đại nhất, các nhà nghiên cứu trẻ tuổi đã quyết định tiến hành thí nghiệm tại một ga tàu điện ngầm nào đó ở Maxcơva. Điều đó không gặp trở ngại gì ở Bộ dân ủy phụ trách đường giao thông, nên chẳng bao lâu, một bộ khí cụ thí nghiệm nặng gần ba tấn đã được các cán bộ khoa học khuân đến phòng làm việc của trưởng ga tàu điện ngầm «Đinamo» nằm ở độ sâu 50 mét.

Vẫn như mọi khi, các đoàn tàu xanh vẫn qua lại, hàng ngàn hành khách vẫn lên xuống theo thang máy và không ai nghĩ rằng, ngay sát đâu đây đang tiến hành những thí nghiệm mà ý nghĩa của chúng thật khó đánh giá hết được. Cuối cùng đã thu được những kết quả tương tự như trước đây đã nhận được ở Lêningrat. Chẳng phải nghi ngờ gì nữa, hiện tượng tự phân rã vốn là thuộc tính của các hạt nhân urani. Để nhận thấy điều đó, cần phải thể hiện một tài nghệ thực nghiệm phi thường: trong một giờ, cứ 60 000 000 000 000 nguyên tử urani thì chỉ có một nguyên tử bị phân rã. Thật đúng là giọt nước trong biển cả!

K. A. Petgiăc và G. N. Flerop đã viết trang kết luận vào phần tiểu sử của urani trước khi thực hiện phản ứng dây chuyền đầu tiên trên thế giới. Enricô Fecmi đã thực hiện phản ứng này vào ngày 2 tháng mười hai năm 1942.

Cuối những năm 30, cũng như nhiều nhà bác học lớn khác, Fecmi đã buộc phải xuất dương sang Mỹ để thoát khỏi nạn dịch hạch Hitle. Ông dự định tiếp tục các cuộc thực



nghiệm quan trọng nhất của mình ở đây. Nhưng muốn vậy thì phải có nhiều tiền. Cần phải làm cho chính phủ Mỹ tin rằng, những thí nghiệm của Fecmi sẽ giúp ích cho việc chế tạo thứ vũ khí nguyên tử mạnh nhất mà có thể dùng để chống lại chủ nghĩa phát xít. Nhà bác học có tên tuổi bậc nhất trên thế giới là Anbe Anhxtanh (Albert Einstein) đã đảm nhận sứ mệnh này. Ông viết cho tổng thống Mỹ Franclin Ruzơven (Franklin Roozvelt) một bức thư mà mở đầu bằng những lời: «Thưa Ngài! Công trình sắp làm của E. Fecmi và L. Xinlac (L. Szilard) mà tôi đã tìm hiểu qua bản phác thảo cho phép hy vọng rằng, trong tương lai rất gần đây, nguyên tố urani có thể trở thành một nguồn năng lượng mới rất quan trọng...». Trong thư, nhà bác học đã kêu gọi chính phủ Mỹ tài trợ cho các công trình nghiên cứu về urani. Do uy tín rất lớn của Anhxtanh và tính chất nghiêm trọng của tình hình thế giới, Ruzơven đã đồng ý.

Cuối năm 1941, dân chúng Chicago nhận thấy trên phần đất của một sân vận động có sự nhộn nhịp khác thường mà không hề có chút quan hệ gì với thể thao. Từng tốp xe chở hàng tấp nập đi đến cổng sân vận động. Một đội vệ binh rất đông không để cho người lạ nào đến gần hàng rào sân vận động. Tại đây, trên các sân quần vợt nằm dưới khán đài phía tây, Enrico Fecmi đang chuẩn bị thí nghiệm nguy hiểm nhất của mình — thực hiện phản ứng dây chuyền phân rã hạt nhân urani có kiểm soát. Công việc xây dựng lò phản ứng hạt nhân đầu tiên trên thế giới đã được tiến hành suốt ngày đêm trong vòng một năm.

Buổi sáng ngày 2 tháng mười hai năm 1942 đã đến. Suốt đêm, các nhà bác học không chợp mắt, họ cứ kiểm tra đi kiểm tra lại các phép tính. Không thể đùa được: sân vận động ở ngay trung tâm một thành phố nhiều triệu dân, và mặc dầu các phép tính đã cho phép tin rằng, phản ứng trong lò nguyên tử sẽ xảy ra chậm, nghĩa là không mang tính chất một vụ nổ, nhưng không ai có quyền thí mạng hàng trăm ngàn người. Trời đã sáng từ lâu, đã đến giờ ăn sáng, nhưng mọi người đã quên điều đó — tất cả đều nóng lòng bắt tay vào trận tấn công nguyên tử càng nhanh càng tốt. Tuy nhiên, Fecmi không vội vã: cần phải để cho những người đã mệt mỏi được nghỉ ngơi, cần phải thoải mái một chút để rồi sau đó lại cân nhắc và suy nghĩ cho kỹ lưỡng. Phải thận trọng và thận trọng hơn nữa. Và đây, trong lúc mọi người đang chờ lệnh bắt đầu cuộc thí nghiệm thì Fecmi cất lên câu nói nổi tiếng của mình — câu nói từng đi vào lịch sử chinh phục nguyên tử chỉ vẻn vẹn có vài từ: «Đi ăn sáng nhé!».

Ăn xong, mọi người trở lại vị trí của mình — cuộc thí nghiệm bắt đầu. Các nhà bác học dán mắt vào các khí cụ. Những phút chờ đợi thật căng thẳng. Cuối cùng, các máy đếm nơtron gõ lách cách như súng liên thanh. Dường như chúng bị «sặc» vì lượng nơtron quá lớn, không đếm kịp! Phản ứng dây chuyền đã bắt đầu! Điều đó đã xảy ra vào lúc 15 giờ 25 phút giờ Chicago. Ngọn lửa nguyên tử được phép cháy trong 28 phút, sau đó, theo lệnh của Fecmi, phản ứng dây chuyền được dừng lại.

Một trong những người tham gia cuộc thí nghiệm đi đến máy điện thoại và thông báo với cấp trên bằng một câu mật hiệu đã quy ước từ trước: «Nhà hàng hải người Italia đã cập bến Tân đại lục!». Điều đó có nghĩa là nhà bác học xuất sắc người Italia Enrico Fecmi đã giải phóng được năng lượng hạt nhân nguyên tử và đã chứng minh được rằng, con người có thể kiểm soát và sử dụng năng lượng này theo ý muốn của mình.

Nhưng ý muốn có ý muốn tốt ý muốn xấu. Trong những năm diễn ra các sự kiện kể trên, phản ứng dây chuyền trước hết được coi như một chặng trên con đường đi đến việc chế tạo bom nguyên tử. Công việc của các nhà bác học nguyên tử ở Mỹ đã tiếp tục theo chính hướng này.

Bầu không khí trong các giới khoa học có liên quan với công việc này đã cực kỳ căng

thắng. Và ngay cả ở đây cũng không tránh khỏi những chuyện tức cười.

Mùa thu năm 1943, người ta đã quyết định đưa nhà vật lý học cỡ lớn nhất Nin Bo (Niels Bohr) từ nước Đan Mạch đang bị quân Đức chiếm đóng sang Mỹ để tận dụng kiến thức uyên bác và tài năng của ông. Được một tàu ngầm của Anh bí mật hộ tống, nhà bác học cải trang làm người đánh cá đã được đưa sang Thụy Điển trên một chiếc tàu đánh cá vào một đêm tối đen «như mực», rồi từ đó người ta đưa ông vượt biển sang nước Anh bằng máy bay và cuối cùng sang Mỹ. Toàn bộ hành lý của Bo chỉ vẻn vẹn có một cái chai. Đây là cái chai màu xanh thông thường, vốn là chai đựng bia Đan Mạch, trong đó, nhà bác học bí mật che mắt bọn Đức đã đựng thứ nước nặng vô cùng quý giá mà ông giữ gìn như chính con ngươi của mắt mình: theo ý kiến của nhiều nhà bác học nguyên tử thì chính nước nặng đó có thể dùng để làm giảm tốc độ của nơtron trong phản ứng hạt nhân. Bo đã phải vất vả chịu đựng sự mệt nhọc trong chuyến bay, và khi vừa mới hồi sức thì việc đầu tiên của ông là kiểm tra xem cái chai nước nặng có còn nguyên vẹn nữa hay không. Thật là buồn phiền hết chỗ nói, nhà bác học đã chợt nhận ra là mình đã trở thành nạn nhân của tính đãng trí của chính mình: trong tay ông là cái chai đựng bia Đan Mạch chính cống, còn cái chai nước nặng thì vẫn nằm trong tủ lạnh ở nhà ông.

Khi cục urani-235 còn con đầu tiên dùng cho bom nguyên tử vừa được điều chế xong tại các nhà máy khổng lồ ở thành phố Ôc-Rija nằm trong bang Tennetxi, nó được gửi theo một người liên lạc đặc trách đến một nơi kín đáo giữa các thung lũng của bang Niu - Mêxico là thị trấn Lôt - Alamôt — nơi chế tạo vũ khí gieo rắc sự chết chóc. Người liên lạc phải tự mình lái ô tô, và chẳng ai nói cho y biết cái gì nằm trong chiếc hộp nhỏ mà người ta đưa cho y, nhưng đã nhiều lần y được nghe những câu chuyện khủng khiếp về các «tia giết người» bí hiểm sản sinh ra ở Ôc-Rija. Càng đi xa, nỗi lo lắng vây bọc lấy y càng chặt. Cuối cùng y quyết định, hễ có dấu hiệu khả nghi đầu tiên về hành vi của chiếc hộp ở đằng sau, y sẽ bỏ ô tô mà chạy thục mạng. Khi xe chạy qua một chiếc cầu dài, bỗng nhiên, người lái xe nghe thấy một tiếng nổ lớn đằng sau. Dường như bị bật tung lên, y nhảy ra khỏi ô tô và chạy nhanh đến mức mà y không thể tưởng tượng nổi. Nhưng khi đã chạy được một quãng khá xa, y dừng lại vì kiệt sức và tin chắc rằng, mình vẫn còn nguyên vẹn và vô sự, thậm chí còn dám ngoái cổ nhìn lại. Lúc ấy, sau ô tô của y, đoàn xe cứ kéo dài mãi và sốt ruột bóp còi inh ỏi. Y đành phải quay lại và tiếp tục cuộc hành trình. Nhưng vừa mới ngồi vào buồng lái thì lại vang lên một tiếng nổ lớn, bản năng tự vệ lại một lần nữa vứt kẻ bất hạnh ra khỏi xe và thúc y chạy thật nhanh khỏi cái hộp tai ác ấy. Mãi đến khi người cảnh sát



giận dữ đuổi kịp y bằng mô tô và xem xét giấy tờ thì người lái xe hốt hoảng ấy mới biết rằng, những phát nổ kia là từ trường bắn cạnh đấy vọng sang, vì lúc này người ta đang thử đạn pháo mới ở đó.

Công việc ở Lôt-Alamôt được tiến hành trong điều kiện bí mật tuyệt đối. Tất cả các nhà bác học lớn ở đây đều mang những biệt danh. Như Nin Bo chẳng hạn, ở Lôt-Alamôt người ta chỉ biết đó là ông già Nicola Bâycơ, Enrico Fecmi là Henri Facmơ, Ujin Vigne thành ra Ujin Vagne. Một hôm, Fecmi và Vigne vừa ra khỏi khu vực một nhà máy bí mật thì lính gác giữ họ lại. Fecmi xuất trình giấy chứng minh mang tên Facmơ, còn Vigne thì không tìm ra giấy tờ của mình. Người lính gác có danh sách những ai được ra vào nhà máy. Y hỏi: «Tên ông là gì?». Nhà bác học đãng trí chợt nói lầm bầm «Vigne» theo thói quen nhưng bỗng nhớ ra và cải chính là «Vagne». Điều đó đã làm cho tên lính gác nghi ngờ — Vagne thì có trong danh sách, còn Vigne thì không. Y quay sang phía Fecmi mà y đã quen mặt, rồi hỏi: «Ông này tên là Vagne à?». — «Vâng, tên ông ta là Vagne điều đó cũng đúng, cũng như tôi tên là Facmơ». Nhịn cười, Fecmi trịnh trọng nói làm cho tên lính phải tin như thế, rồi y để cho hai nhà bác học đi qua.

Vào khoảng giữa năm 1945, công việc chế tạo bom nguyên tử mà chi phí lên đến hai tỉ đô la đã hoàn thành. Ngày 6 tháng tám, trên bầu trời thành phố Hirosima ở Nhật Bản hiện lên một cây nấm lửa khổng lồ cuốn theo mấy chục ngàn sinh mạng. Ngày đó đã trở thành một ngày đen tối trong lịch sử nền văn minh. Thành tựu vĩ đại nhất của khoa học đã sinh ra tấn thảm kịch khủng khiếp nhất của loài người.

Trước các nhà bác học, trước toàn thế giới, một câu hỏi được đặt ra: làm gì nữa đây? Tiếp tục hoàn thiện vũ khí hạt nhân, chế tạo những phương tiện giết người khủng khiếp hơn nữa ư?

Không! Từ nay, năng lượng khổng lồ chứa trong hạt nhân nguyên tử phải phục vụ con người. Các nhà bác học Xô-viết dưới sự lãnh đạo của viện sĩ I. V. Kurchatop đã đặt bước chân đầu tiên trên con đường đó. Ngày 27 tháng sáu năm 1954, đài phát thanh Maxcơva đã truyền đi một tin có tầm quan trọng đặc biệt: «Hiện nay ở Liên Xô, nhờ những cố gắng của các nhà bác học và kỹ sư Xô-viết, công việc thiết kế và xây dựng nhà máy điện công nghiệp đầu tiên chạy bằng năng lượng nguyên tử với công suất có ích là 5000 kW đã hoàn thành tốt đẹp». Lần đầu tiên, chạy dọc theo các dây dẫn là dòng điện mang theo năng



lượng được sản sinh trong lòng nguyên tử urani.

Việc khởi động nhà máy điện nguyên tử đầu tiên đã mở đầu cho sự phát triển của một ngành kỹ thuật mới - ngành năng lượng học hạt nhân. Urani đã trở thành nhiên liệu hòa bình của thế kỷ XX.

Sau đó năm năm, tàu phá băng nguyên tử đầu tiên trên thế giới mang tên «Lênin» đã rời giá lắp ráp của các xưởng đóng tàu Xô-viết. Để cho các động cơ của nó làm việc hết công suất (44 ngàn mã lực!), chỉ cần «đốt» vẻn vẹn có vài chục gam urani. Một cục nhỏ nhiên liệu hạt nhân này cũng đủ sức thay thế cho hàng ngàn tấn mazut hoặc than đá, mà muốn chở hết thì phải dùng những chiếc tàu thông thường như đoàn tàu chạy trên tuyến đường Luân Đôn — Niuooc chẳng hạn. Còn con tàu nguyên tử với dự trữ nhiên liệu urani chừng vài chục kilôgam thì có thể phá băng ở vùng Bắc cực liên tục trong vòng ba năm mà không cần ghé vào cảng để tiếp nhiên liệu.

Năm 1974, tàu phá băng nguyên tử «Bắc cực» còn mạnh hơn nữa đã bắt đầu thực hiện những «trọng trách» của mình: công suất các động cơ của nó là 75 ngàn mã lực! Ngày 17 tháng tám năm 1977, sau khi vượt qua lớp băng tưởng như không thể phá vỡ nổi của vùng trung tâm Bắc Băng Dương, tàu «Bắc cực» đã lên đến đúng Cực Bắc. Ước mơ hàng bao thế kỷ của nhiều thế hệ thủy thủ và các nhà khảo sát địa cực đã được thực hiện, và urani đã đóng góp công sức của mình vào việc giải quyết vấn đề này. Chiếc tàu phá băng nguyên tử mạnh nhất này đã có thêm hai đứa em nữa — đó là tàu «Xibia» và tàu «Nước Nga».

Tỷ lệ nhiên liệu hạt nhân trong bản cân đối các nguồn năng lượng trên thế giới mỗi năm một tăng lên. Mấy năm trước đây, nhà máy điện nguyên tử công nghiệp đầu tiên với lò phản ứng dùng nơtron nhanh đã bắt đầu hoạt động ở Liên Xô. Đặc điểm quan trọng của loại lò phản ứng này là nó có thể không cần dùng urani-235 khan hiếm để làm nguyên



liệu hạt nhân, mà dùng chính ngay đồng vị phổ biến nhất trên Trái Đất của nguyên tố này là urani-238. Khi đó, trong lò phản ứng không những giải phóng được năng lượng khổng lồ, mà còn tạo nên nguyên tố nhân tạo poloni-239 là nguyên tố có khả năng tự phân rã, tức cũng là một nguồn năng lượng hạt nhân nữa. I. V. Kurchatop đã viết: «Đốt than trong lò, dù thu được gì đi nữa, vẫn cào khá nhiều than ra cùng với tro».

Những ưu điểm của nhiên liệu hạt nhân thật là rõ ràng, chẳng phải nghi ngờ gì nữa. Tuy nhiên, việc sử dụng nó kèm theo nhiều khó khăn, mà khó khăn lớn nhất hẳn là việc tiêu hủy các chất phế thải phóng xạ sinh ra. Cho chúng vào những chiếc thùng chứa đặc biệt rồi thả xuống đáy biển và đại dương ư? Hay là chôn sâu xuống đất? Bằng những cách

đó, ắt không thể giải quyết vấn đề một cách triệt để, vì chung quy lại thì các chất gây chết chóc ấy vẫn còn lại trên hành tinh của chúng ta. Không thể đưa chúng đi xa hơn, đến các thiên thể khác hay sao? Chính một nhà bác học Mỹ đã nêu ra ý kiến này. Ông đề nghị dùng các con tàu vũ trụ «chở hàng» để chở các chất phế thải của các nhà máy điện nguyên tử lên Mặt Trời. Tất nhiên, hiện nay «cước phí» cho những «bưu kiện» như vậy còn quá đắt đối với người gửi, nhưng theo ý kiến của một số chuyên gia có tinh thần lạc quan thì mấy chục năm nữa, những dịch vụ vận tải kiểu này sẽ trở nên hoàn toàn hợp lý.

Ở thời đại chúng ta, không nhất thiết phải giàu trí tưởng tượng mới có thể đoán trước tương lai rực rỡ của urani. Urani của ngày mai — đó là những tên lửa vũ trụ vượt lên chốn xa thẳm của không gian bao la, đó là những thành phố ngầm khổng lồ có năng lượng dự trữ đủ dùng trong vài chục năm, đó là việc xây dựng những hòn đảo nhân tạo và tưới nước tràn ngập cho các sa mạc, đó là sự xâm nhập vào lòng đất và cải tạo khí hậu của hành tinh chúng ta.

Urani — một trong những kim loại kỳ diệu nhất của thiên nhiên, đang mở ra cho loài người những viễn cảnh thần kỳ!

Trang

X. I. Venetxki

KỂ CHUYỆN VỀ KIM LOẠI

Nhà xuất bản Mir ·Maxcơva
Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội

Bản dịch của Nhà xuất bản Khoa học và Kỹ thuật

Hiệu đính khoa học: Nguyễn Hoàng Châu
Biên tập xuất bản: Nguyễn Hữu Chân
Sửa bài: Nguyễn Văn Sùng

Sắp chữ và in tại Liên Xô, 30120 cuốn.

CÙNG BẠN ĐỌC

Nhà xuất bản Mir chân thành cảm ơn bạn đọc góp ý kiến về nội dung, dịch thuật và trình bày sách, cũng như đề xuất mọi yêu cầu khác.

Địa chỉ:
Nhà xuất bản Mir
1-Rigiơxki pêreuloc, 2
Maxcơva, I-100, GSP,
Liên Xô